

UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN PABLO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y COMPUTACIÓN
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL



PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS UTILIZANDO
HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN DE YOGURT DE UNA EMPRESA LÁCTEA DE LA
CIUDAD DE AREQUIPA

Presentado por la bachiller:
MILAGROS LISETTE HUERTAS SORIA

Para optar el Título Profesional de
INGENIERA INDUSTRIAL

AREQUIPA – PERÚ
2019

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por bendecirme y permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida profesional, por los triunfos y momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

Agradezco la confianza y el apoyo incondicional de mi familia, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

Y finalmente, agradezco a mi Universidad Católica San Pablo, por permitirme concluir con una etapa tan importante de mi vida, gracias por su orientación y desarrollo profesional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por permitirme concluir con mi objetivo.

A mi Mamá Lina, que es mi motor y mi mayor inspiración, quien a través de su amor, paciencia y apoyo incondicional me ayuda a trazar mi camino y alcanzar mis objetivos.

A mi Papá Guido, que es mi luz cada día, que pesar de nuestra distancia física sé que siempre estás conmigo y esta meta alcanzada solo refleja la dedicación y amor que invertiste en mí.

A Gerson, ejemplo de hermano mayor, quien me enseñó que la vida es una lucha constante, gracias a tu amor y bondad pude concluir esta etapa. Gracias por tu tiempo en la elaboración de este trabajo.

A Edson, mi querido hermano, por estar conmigo siempre y brindarme su apoyo, deseo que el próximo logro sea tuyo.

A mi esposo, Jhonny, por ser mi compañero de vida, que con su amor y confianza, me ayuda alcanzar mis objetivos.

MILAGROS LISETTE HUERTAS SORIA

RESUMEN

El presente trabajo denominado “Propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de una empresa láctea de la ciudad de Arequipa”, tiene como objetivo mejorar la productividad de los procesos y por ende la rentabilidad de la empresa.

El presente trabajo constituye una investigación no experimental con características descriptivas y explicativas. El levantamiento de información requerido en el estudio de mercado se hizo a partir de fuentes de información secundarias, las que fueron recolectadas mediante la aplicación de entrevistas al personal de la línea de producción de yogurt.

En el capítulo IV, se presentó diagnóstico de la línea de producción de yogurt utilizando la herramienta de las 6M's y el diagrama de Ishikawa identificando problemas como la falta de orden y limpieza, la falta de disponibilidad de las máquinas por mantenimiento, el desconocimiento en el método de trabajo en algunos procesos, la falta de seguimiento y control de los procesos entre los más importantes

El conflicto principal detectado en la elaboración de yogurt es la sobreproducción, elevados tiempos en el cambio de características, cuellos de botella y desaprovechamiento del talento humano; ante lo cual se propone implementar las herramientas de Lean Manufacturing como el Value Stream Mapping, Kanban, 5'S, KPI's y mantenimiento.

En el capítulo V, se plantearon las mejoras en la línea de producción de yogurt la cual presenta en la actualidad una productividad de 96.73 kg/h.h, la cual es baja considerando que su producción en el año 2017 fue de 4.676.279,00 kg de producto terminado teniendo una capacidad de producción de 559.000,00 kg/mes, de acuerdo a la planta de producción, con las mejoras planteadas se proyecta alcanzar una productividad de 114.9 kg/h.h.

En la evaluación se alcanzó valores positivos y buenos para el desarrollo del proyecto y se culminó con las conclusiones y recomendaciones

Palabras clave: Mejora, Proceso, Lean Manufacturing, producción, Productividad.

ABSTRACT

The present work called "Proposal to improve processes using Lean Manufacturing tools in the production line of yogurt of a dairy company in the city of Arequipa", aims to improve the productivity of the processes and therefore the profitability of the company.

The present work constitutes a non-experimental investigation with descriptive and explanatory characteristics. The gathering of information required in the market study was made from secondary sources of information, which were collected through the application of interviews to the staff of the yogurt production line.

In chapter IV, a diagnosis of the yogurt production line was presented using the 6M tool and the Ishikawa diagram, identifying problems such as lack of order and cleanliness, lack of availability of machines for maintenance, lack of knowledge in the work method in some processes, lack of monitoring and control of processes among the most important

The main conflict detected in the elaboration of yogurt is overproduction, high times in the change of characteristics, bottlenecks and wasted human talent; before which it is proposed to implement Lean Manufacturing tools such as Value Stream Mapping, Kanban, 5'S, KPI's and maintenance.

In chapter V, the improvements in the yogurt production line were presented, which currently presents a productivity of 96.73 kg / hh, which is low considering that its production in the year 2017 was of 4,676,279.00 kg. finished product having a production capacity of 559,000.00 kg/mes according to the production plant, with the proposed improvements it is projected to reach a productivity of 114.9 kg / hh

In the evaluation positive and good values were reached for the development of the project and it was concluded with the conclusions and recommendations

Keywords: Improvement, Process, Lean Manufacturing, production, Productivity.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	i
RESUMEN	iii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO	3
1.1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN	3
1.1.1. Antecedentes y condiciones actuales de la organización	3
1.1.2. Sector y actividad económica	3
1.1.3. Misión, visión y valores.....	4
1.1.3.1. Misión	4
1.1.3.2. Visión	4
1.1.3.3. Valores	4
1.1.4. Políticas de la organización	5
1.1.5. Organización	6
1.1.6. Principales procesos y operaciones	8
1.1.6.1. Productos	8
1.1.6.2. Operaciones	10
1.1.6.3. Procesos	11
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.2.1. Descripción del problema	19
1.2.2. Formulación del problema	20
1.2.3. Sistematización del problema.....	20
1.3. OBJETIVOS.....	21
1.3.1. Objetivo general	21
1.3.2. Objetivos específicos	21
1.4. JUSTIFICACIÓN	21
1.4.1. Justificación práctica	21
1.4.2. Académica y personal	21
1.5. ALCANCE DEL PROYECTO	22
1.5.1. Temático	22
1.5.2. Espacial	22
1.5.3. Temporal.....	22
1.6. VIABILIDAD DEL PROYECTO.....	22
1.6.1. Viabilidad técnica	22
1.6.2. Viabilidad operativa	22

1.6.3.	Viabilidad económica	22
1.6.4.	Viabilidad ambiental	23
CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO		24
2.1.	ANTECEDENTES DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN	24
2.2.	MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO-CONCEPTUAL.....	26
2.2.1.	Historia y antecedentes del Lean Manufacturing	26
2.2.2.	Desperdicios	30
2.2.2.1.	Sobreproducción	31
2.2.2.2.	Espera	32
2.2.2.3.	Transporte innecesario	33
2.2.2.4.	Sobre procesamiento.....	34
2.2.2.5.	Inventarios	34
2.2.2.6.	Movimientos innecesarios.....	35
2.2.2.7.	Productos defectuosos o reprocesos	36
2.2.3.	Principios de la filosofía lean	37
2.2.3.1.	Definir el valor agregado para el cliente.....	37
2.2.3.2.	Establecer y elaborar el mapa del proceso	37
2.2.3.3.	Crear flujo continuo.....	38
2.2.3.4.	Crear un sistema pull.....	38
2.2.3.5.	Gestionar hasta la excelencia y perfección.....	38
2.2.4.	Beneficios del Lean Manufacturing.....	39
2.2.5.	Herramientas de Lean Manufacturing.....	40
2.2.5.1.	Mapa de flujo de valor o Value Stream Mapping (VSM).....	42
2.2.5.2.	5S's	45
2.2.5.3.	Controles visuales	45
2.2.5.4.	Mantenimiento productivo total – TPM.....	46
2.2.5.5.	Cambios rápidos SMED	46
2.2.5.6.	Kanban	46
2.2.5.7.	Kaizen	47
2.2.6.	Conceptos básicos de Lean Manufacturing	47
CAPITULO III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL		49
3.1.	ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN	49
3.1.1.	Diseño De Investigación.....	49
3.1.2.	Tipo de investigación.....	49
3.1.3.	Método de investigación.....	49
3.1.4.	Técnica de investigación	49

3.1.5.	Instrumento de investigación	50
3.1.6.	Plan muestral	50
3.1.6.1.	Población objetivo	50
3.1.6.2.	Determinación de la muestra	50
3.2.	ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA LA PROPUESTA DE MEJORA.....	50
3.2.1.	Método y/o técnicas de ingeniería a aplicarse	50
3.2.2.	Herramientas de análisis, planificación, desarrollo y evaluación.....	51
	CAPITULO IV: DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	52
4.1.	PLAN ESTRATÉGICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	52
4.1.1.	Cultura organizacional de la Empresa Láctea	52
4.1.1.1.	Misión	52
4.1.1.2.	Visión	52
4.1.2.	Análisis interno	53
4.1.2.1.	Análisis AMOFHIT	53
4.1.2.2.	Fortalezas.....	55
4.1.2.3.	Debilidades.....	56
4.1.3.	Análisis externo	57
4.1.3.1.	Oportunidades	57
4.1.3.2.	Amenazas	58
4.1.4.	Análisis FODA.....	60
4.2.	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	62
4.3.	EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS INVOLUCRADOS.....	64
4.4.	IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEJORA	66
4.4.1.	M1: Mano de obra	66
4.4.2.	M2: Material	67
4.4.3.	M3: Maquinaria	68
4.4.4.	M4: Método de trabajo.....	69
4.4.5.	M5: Medición	70
4.4.6.	M6: Medio ambiente laboral	71
4.5.	ANÁLISIS CAUSA RAÍZ.....	72
	CAPITULO V: PROPUESTA DE MEJORA	77
5.1.	RECOPIACIÓN DE DATOS DEL PROBLEMA.....	77
5.1.1.	Recolección y determinación de datos	77
5.1.2.	Metodología de recolección de datos	78
5.2.	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE MEJORA.....	78

5.2.1.	Planteamiento del Value Stream Mapping (VSM) en la línea de producción de Yogurt.	78
5.2.1.1.	Selección del principal producto de la línea de Yogurt.....	78
5.2.1.2.	VSM del proceso de producción de Yogurt.....	80
5.2.2.	Planteamiento de aplicación de la herramienta mantenimiento preventivo ..	90
5.2.2.1.	Objetivos del mantenimiento preventivo en la planta de derivados lácteos	90
5.2.2.2.	Políticas del mantenimiento	91
5.2.2.3.	Plan de mantenimiento preventivo	92
5.2.2.4.	Sectorización de áreas	92
5.2.2.5.	Diagnóstico inicial	93
5.2.2.6.	Plan de mantenimiento preventivo	96
5.2.2.7.	Índice de criticidad	97
5.2.2.8.	Diseño del programa de mantenimiento preventivo	98
5.2.3.	Propuesta de mejora para la implementación de las 5´s	104
5.2.3.1.	Objetivo	104
5.2.3.2.	Alcance.....	104
5.2.3.3.	Roles y responsabilidades	105
5.2.3.4.	Fase de Inicio de implementación.....	105
5.2.3.5.	Secuencia de la implementación de las 5´s	106
5.2.3.6.	SEIRI: Clasificación (Mantener lo necesario)	106
5.2.3.7.	SEITON: Organización	110
5.2.3.8.	SEISO: Limpieza	111
5.2.3.9.	SEIKETSU : Estandarización.....	114
5.2.3.10.	SHITSUK : Disciplina	116
5.2.4.	Implementación de la herramienta Kanban en la espera de producto terminado al almacén	117
5.2.4.1.	Objetivo	117
5.2.4.2.	Alcance.....	117
5.2.4.3.	Fase de Implementación	117
5.2.5.	Implementación de los KPI's en la línea de producción de yogurt.....	124
5.2.5.1.	Objetivo	124
5.2.5.2.	Alcance.....	124
5.2.5.3.	Fase de Implementación	124
5.2.5.4.	KPI's de producción – Cumplimiento del programa de producción	125
5.2.5.5.	KPI's de producción – Tasa de entrega completa y a tiempo	126
5.2.5.6.	KPI's de producción – Productividad	127

5.3. ELABORACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO	128
5.3.1. Costos directos	128
5.3.2. Costos indirectos.....	130
5.3.3. Costos totales	131
5.3.4. Proyección de ingresos	132
5.3.5. Inversión total de la propuesta.....	132
5.3.6. Financiamiento	135
5.3.7. Evaluación económica de la propuesta	135
5.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	136
5.5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	137
5.5.1. Evaluación de la productividad, calidad y seguridad.....	137
5.6. IMPACTO SOCIAL.....	139
5.7. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	140
CONCLUSIONES	142
RECOMENDACIONES	144
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PRELIMINARES.....	145

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 01:	Productos de la Empresa Láctea.....	9
Tabla N° 02:	Indicadores de medición.....	42
Tabla N° 03:	Análisis FODA de la Empresa Láctea.....	63
Tabla N° 04:	Cuadro de mando integral de la Empresa Láctea	65
Tabla N° 05:	M1 - Mano de obra	69
Tabla N° 06:	M2 - Material	70
Tabla N° 07:	M3 - Maquinaria.....	769
Tabla N° 08:	M4 - Método de trabajo.....	72
Tabla N° 09:	M5 - Medición	73
Tabla N° 10:	M6 - Medio ambiente laboral	74
Tabla N° 11:	Distribución de productos de la línea de producción de Yogurt.....	81
Tabla N° 12:	Cuadro resumen de datos – Proceso de elaboración de Yogurt	83
Tabla N° 13:	Indicadores del VSM actual	85
Tabla N° 14:	Herramientas de Ingeniería Industrial a utilizar	86
Tabla N° 15:	Cuadro comparativo VSM actual vs VSM propuesto	88
Tabla N° 16:	Herramientas desarrolladas para mejorar la productividad en la línea de producción de Yogurt	89
Tabla N° 17:	Inventario de máquinas de la línea de producción de yogur	99
Tabla N° 18:	Máquinas de la línea de producción de Yogurt	101
Tabla N° 19:	Programa de mantenimiento preventivo para la línea de producción de yogurt	103
Tabla N° 20:	Criterios de selección de elementos innecesarios	110
Tabla N° 21:	Formato de clasificación de elementos.....	110
Tabla N° 22:	Cronograma de limpieza para la línea de producción de yogurt	115
Tabla N° 23:	Diagrama de Análisis de Proceso Actual de tiempo de espera de Almacenamiento del producto terminado.....	121
Tabla N° 24:	Diagrama de Análisis de Proceso Actual de tiempo de espera de Almacenamiento del producto terminado.....	125
Tabla N° 25:	KPI's de producción – Cumplimiento del programa de producción.....	127
Tabla N° 26:	KPI's de producción - Tasa de entrega completa y a tiempo.....	128
Tabla N° 27:	KPI's de producción - Productividad.....	129
Tabla N° 28:	Costo de mano de obra directa.....	130
Tabla N° 29:	Costos de inversión	131
Tabla N° 30:	Costos directos totales	131

Tabla N° 31: Materiales indirectos.....	132
Tabla N° 32: Gastos indirectos.....	133
Tabla N° 33: Gastos totales indirectos	133
Tabla N° 34: Costos totales.....	134
Tabla N° 35: Proyección de ingresos	134
Tabla N° 36: Activo tangible	135
Tabla N° 37: Activos intangibles.....	135
Tabla N° 38: Capital de trabajo	136
Tabla N° 39: Inversión total de la propuesta.....	136
Tabla N° 40: Evaluacion economica incremental de la propuesta	137
Tabla N° 41: Productividad del Año 2017 línea de producción de yogurt	140
Tabla N° 42: Proyección de la productividad con las mejoras propuestas.....	141

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 01: Estructura organizacional de la Empresa Láctea	7
Figura N° 02: Porongos de acuerdo a las especificaciones técnicas	11
Figura N° 03: Simulación de recepción de porongos	12
Figura N° 04: Simulación de análisis de leche	13
Figura N° 05: Pasteurizado y homogeneizado de la leche	13
Figura N° 06: Tanques de mezcla y bomba centrífuga	14
Figura N° 07: Mezclador	15
Figura N° 08: Mezclador en tubo	15
Figura N° 09: Proceso de pasteurización	16
Figura N° 10: Tanque de fermentación	16
Figura N° 11: Intercambiador de placas	17
Figura N° 12: Llenado y tapado de envases	18
Figura N° 13: Etiquetado de envases	18
Figura N° 14: Empaquetado de envases	19
Figura N° 15: Aumento de costo vs. Disminución del precio	30
Figura N° 16: Los siete desperdicios	31
Figura N° 17: Herramientas de Lean Manufacturing	41
Figura N° 18: Simbología del Value Stream Mapping	44
Figura N° 19: Herramientas de Lean Manufacturing	51
Figura N° 20: Diagrama de Ishikawa de la línea de producción de Yogurt	73
Figura N° 21: Participación de los productos de la línea de Yogurt por presentación	79
Figura N° 22: Value Stream Mapping Actual del proceso de producción de Yogurt del envase de 1000 gr (VSM)	82
Figura N° 23: Value Stream Mapping propuesto del proceso de producción de Yogurt del envase de 1000 gr (VSM)	85
Figura N° 24: Diagrama de operaciones DOP para la producción de yogurt	89
Figura N° 25: Bombas en mal estado	93
Figura N° 26: Lavador mecánico de porongos	94
Figura N° 27: Tanque para recibir la leche	94
Figura N° 28: Máquina homogeneizadora	95
Figura N° 29: Máquina pasteurizador	95
Figura N° 30: Charla de las 5S's	106
Figura N° 31: Tarjeta roja Empresa Láctea S.A.C.	109
Figura N° 32: Pegado de tarjetas en control de calidad	109

Figura N° 33: Orden y limpieza en almacén	111
Figura N° 34: Tarjeta Kanban para producto terminado saliente del proceso de empaquetado	120
Figura N° 35: Tarjeta Kanban para el producto listo a ser inspeccionado por el supervisor.....	121
Figura N° 36: Tarjeta Kanban para el producto listo para ser trasladado al almacén de producto terminado.....	121
Figura N° 37: Policita ambiental de la Empresa Láctea	141

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 01:	Formato para el análisis interno.....	148
ANEXO 02:	Formato para el análisis externo.....	149
ANEXO 03:	Secuencia para la elaboración del VSM actual y propuesto del proceso de elaboración de Yogurt.....	150
ANEXO 04:	Matriz de consistencia	151
ANEXO 05:	Diagnostico de las máquinas de la línea de fabricación de Yogurt	153
ANEXO 06:	Cronograma de actividades para la implementación de las mejoras...	155
ANEXO 07:	Cuestionario FODA	156

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la competencia global obliga a la empresa a ser mucho más eficientes para poder competir, el generar productos con mayor valor agregado y ser competitivos, es de trascendental importancia en el mundo de los negocios. La reducción de costos, desperdicios y el incremento de la productividad, se vuelven elementos crítico a atacar en las organizaciones que buscan permanecer y seguir a la vanguardia. Existen varias filosofías que nos permiten disminuir los desperdicios y reducir nuestros costos.

Una de las filosofías con mayor éxito para la disminución de desperdicios es el Lean Manufacturing, que es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero si implican costo y esfuerzo, creando en consecuencia clientes satisfechos. Por este motivo, el objetivo de la presente tesis es diseñar una propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa de lácteos de la ciudad de Arequipa.

El contenido del presente trabajo se estructurara de la siguiente manera:

En el Capítulo I: Se presenta el planteamiento teórico, se describirá el problema y se formularán los principales objetivos, así mismo, se establecerá el propósito y las delimitaciones del proyecto.

En el capítulo II: Se desarrolla el marco de referencia con los principales conceptos relacionados al proceso productivo, se informará sobre esta investigación a través de la presentación de temas que poseen alguna similitud e información adicional que permitirá que la presente tesis sea entendida por cualquier persona y se desarrollan las herramientas de Lean Manufacturing a utilizar en el desarrollo de la propuesta.

En el Capítulo III: Planteamiento Operacional, se ofrecerá la información necesaria sobre la realización de la investigación y la propuesta de mejora, para lo cual, se mostrarán los aspectos metodológicos utilizados para llevar a cabo la investigación y planteamiento de la propuesta de mejora.

En el Capítulo IV: Diagnóstico Situacional, se mostrará la realidad vigente de la organización, de la planta y del proceso productivo de la línea de yogurt, para lograr un mayor entendimiento de los inconvenientes por los que atraviesa, a partir de esto, se podrán establecer las mejoras necesarias.

Capítulo V: Propuesta de mejora, se presentará la propuesta de optimización para la producción de yogurt en la empresa de lácteos, la cual será elaborada a partir de los problemas identificados, con el fin de obtener múltiples beneficios y permitir la optimización del proceso de producción. Últimamente, se presentarán las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

En el presente capítulo se identifica la problemática que presenta la empresa láctea en su línea de producción de yogurt en la ciudad de Arequipa, también se definen los objetivos específicos, el objetivo general, la justificación y el alcance del proyecto.

1.1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN

1.1.1. Antecedentes y condiciones actuales de la organización

En la actualidad en la Empresa Láctea, se viene implementando una de las herramientas de Lean Manufacturing como es la de mantenimiento productivo total (TPM) la cual se encuentra en una etapa inicial. Con respecto a la implementación de otras herramientas de Lean Manufacturing no se tiene ninguna iniciativa desarrollado ni en proyecto de desarrollo.

La carencia de herramientas de Lean Manufacturing en el proceso de elaboración de yogurt ha generado que la empresa tenga poca integración con sus proveedores e insatisfacción de los operarios y líderes de proceso que fallidamente intentan eliminar los desperdicios de sobreproducción, elevados tiempos de cambio, cuellos de botella y desaprovechamiento de personal.

1.1.2. Sector y actividad económica

La presente propuesta de mejora se desarrolla en una Empresa Láctea de la ciudad de Arequipa, empresa que desarrolla sus actividades en sector Industrial de lácteos y alimentos de acuerdo al Ministerio de la Producción; la actividad económica que desarrolla se concentra en preparar, manufacturar, envasar, importar, exportar, comprar, vender y comercializar toda clase de productos y derivados lácteos, como la leche y el yogurt entre los principales, también produce refrescos, jugos, mermeladas y otros productos alimenticios y bebidas en general.

En la actualidad la empresa se consolida como una de las importantes en el mercado donde participa en cuanto a la producción, venta y distribución de los productos lácteos y derivados, dentro de ellos se encuentra la producción de yogur como uno de los principales después de la leche, la empresa se encuentra ubicada en la avenida Alfonso Ugarte, Arequipa.

1.1.3. Misión, visión y valores

La Misión, visión y valores que son parte fundamental y cimientos de la cultura organizacional de la Empresa Láctea se presentan a continuación.

1.1.3.1. Misión

“Mantener el liderazgo en cada uno de los mercados en que participamos a través de la producción y comercialización de bienes con marcas que garanticen un valor agregado para nuestros clientes y consumidores.

Los procesos y acciones de la empresa se desarrollarán en un entorno que motive y desarrolle a sus colaboradores, mantenga el respeto y la armonía en las comunidades en que opera y asegure el máximo retorno de la inversión para sus accionistas”. (Empresa Láctea, 2017)

1.1.3.2. Visión

“Somos una empresa de capitales peruanos con un portafolio diversificado de negocios, con presencia y proyección internacional.

Aspiramos satisfacer las necesidades de nuestros clientes y consumidores, con servicios y productos de la más alta calidad y ser siempre su primera opción”. (Empresa Láctea, 2017)

1.1.3.3. Valores

Los valores de la Empresa Láctea que forman parte de la cultura organizacional de la empresa son fomentados día a día en todos los trabajadores de diferentes niveles jerárquicos para ello se cuenta con el completo compromiso de la gerencia, estos valores son los siguientes:

- 1. Cumplimiento de las obligaciones:** Todos nuestros actos se rigen por una conducta honesta, transparente y ética, así como por el fiel cumplimiento de nuestras obligaciones y el estricto acatamiento de las leyes de los mercados en que operamos.
- 2. Dedicación al trabajo:** Fomentamos una cultura de trabajo donde el esfuerzo y dedicación de nuestros colaboradores se oriente a brindar servicios y productos de la más alta calidad para asegurar la satisfacción de nuestros clientes y consumidores.
- 3. Prudencia en la administración de los recursos:** Reconocemos la importancia de planificar y gestionar racionalmente los recursos de la empresa para asegurar su

solidez y continuidad en beneficio de sus proveedores, clientes, colaboradores, accionistas y las comunidades en las que actúa

- 4. Cultura del éxito:** Nos trazamos objetivos exigentes y trabajamos tenazmente hasta alcanzarlos. Buscamos mantener y/o alcanzar posiciones de liderazgo en todas las actividades que desarrollamos.
- 5. Orientación a la persona:** Reconocemos el valioso aporte de nuestro personal al crecimiento y éxito de nuestra empresa. Fomentamos el trabajo en equipo y valoramos el profesionalismo, iniciativa y creatividad de nuestros colaboradores.
- 6. Responsabilidad social:** Reconocemos que somos partícipes de un sistema social con el cual interactuamos. Todas nuestras decisiones y actos son congruentes con dicho sistema social. Contribuimos a la permanencia y renovación de los recursos naturales, así como al progreso de las comunidades en las que actuamos.

1.1.4. Políticas de la organización

Es política de la Empresa Láctea en estudio asegurar la satisfacción plena de las necesidades de sus clientes y consumidores, entregándoles productos sanos y nutritivos, procesados con tecnología apropiada y con personal competente y comprometido con la mejora continua, conduciendo sus operaciones de una manera segura y preservando la salud ocupacional de sus colaboradores con la Política Integrada de Calidad, Inocuidad, Seguridad y Salud Ocupacional (ISO 9001:2008 – ISO 22000:2005).

Para ello, la empresa láctea en mención, en todos los niveles y funciones de su organización, se compromete a:

- ✓ Cumplir las normas legales vigentes aplicables, los requisitos expresados por los clientes y aquellos establecidos por la empresa necesarios para garantizar la calidad e inocuidad de los productos elaborados y la seguridad y salud ocupacional de sus colaboradores;
- ✓ Establecer los mecanismos necesarios para provenir la ocurrencia de defectos de calidad, peligros para la inocuidad de los alimentos, lesiones y enfermedades ocupacionales de los colaboradores;
- ✓ Garantizar la calidad e inocuidad de los productos que elaboramos desde su diseño y desarrollo hasta su entrega a los consumidores;
- ✓ Asegurar que los procesos, materiales, métodos, equipos e instalaciones utilizadas garanticen la calidad e inocuidad de los productos elaborados;

- ✓ Formar a sus colaboradores en sus funciones, responsabilidad y autoridad respecto a la Importancia de la calidad e inocuidad de los productos elaborados y el cuidado de la seguridad y salud ocupacional;
- ✓ Promover en sus proveedores y apoyarlos para mejorar continuamente la calidad e inocuidad de los materiales comprados y los servicios contratados;
- ✓ Suministrar a los consumidores información suficiente para asegurar el uso correcto de los productos que les entrega de modo que no se afecten su calidad e inocuidad;
- ✓ Promover y mantener una comunicación interna y externa suficiente, eficaz y oportuna con clientes, consumidores, personal, proveedores, accionistas, autoridades y otras personas u organizaciones relacionadas con la calidad e inocuidad de los productos, la seguridad y salud ocupacional, garantizando que los trabajadores y sus representantes son consultados y participan activamente en el sistema.
- ✓ Controlar y minimizar el riesgo de existencia de actividades ilícitas (narcotráfico, lavado de activos, contrabando, conspiración interna, terrorismo internacional) en la cadena de suministro del comercio exterior, protegiendo y preservando las condiciones de integridad de los activos y toda la información de la empresa.
- ✓ Mejorar continuamente la calidad de los procesos y de los productos entregados para la satisfacción de clientes y consumidores, así como la gestión y desempeño de la seguridad y salud ocupacional.

1.1.5. Organización

La Empresa Láctea presenta una estructura organizacional flexible donde el máximo ente es la gerencia general, esta a su vez tiene como principal soporte a la gerencia de operaciones, gerencia administrativa, gerencia comercial, y gerencia de finanzas.

En la gerencia de operaciones se encuentran las jefaturas de Condensería, jefatura de fábrica de envases, jefatura de mantenimiento, jefatura de derivados lácteos y la jefatura de control de calidad, las cuales tienen completo compromiso con el desarrollo del presente estudio.

En la Figura N° 01 se presenta la estructura organizacional de la Empresa Láctea.

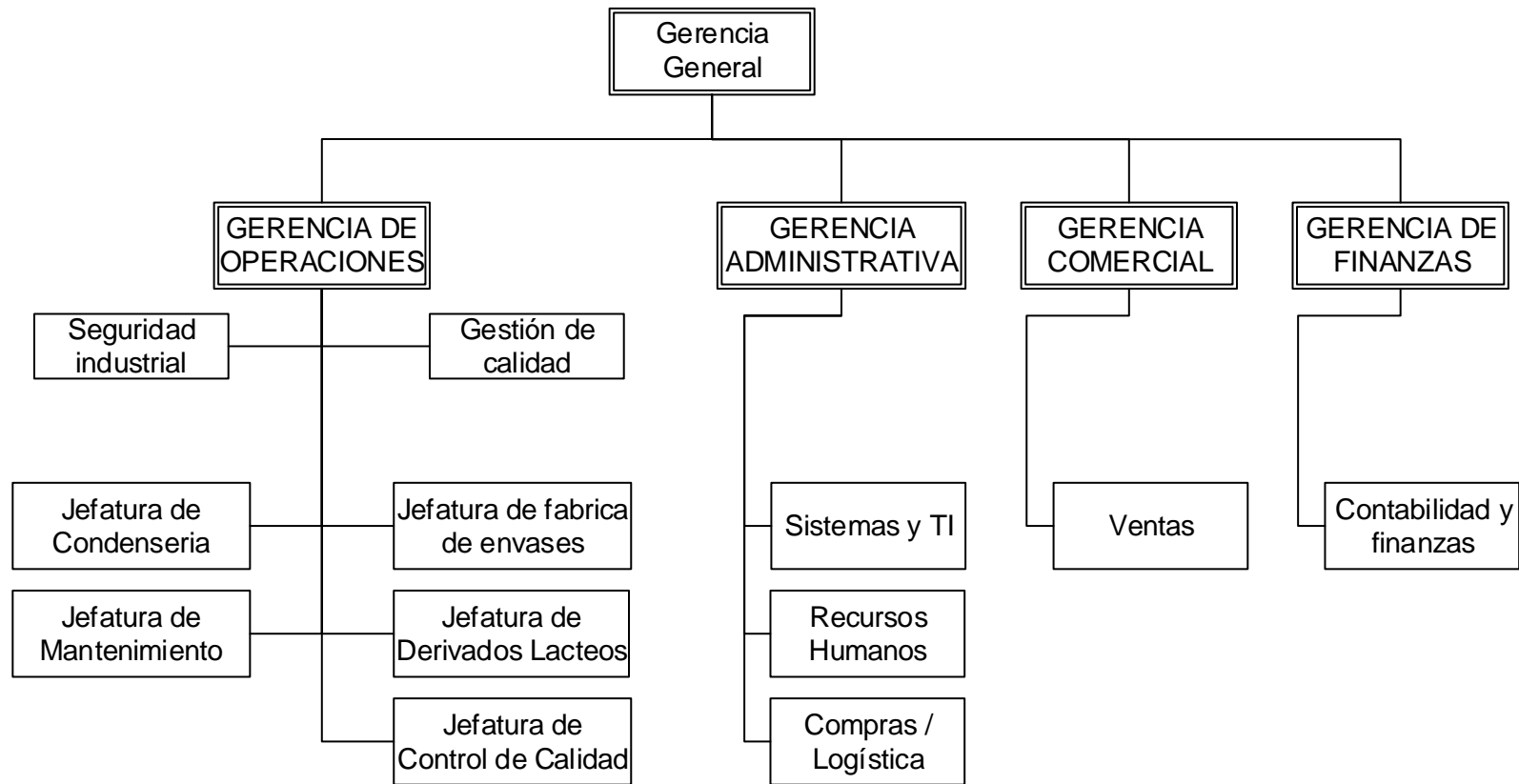


Figura N° 01: Estructura organizacional de la Empresa Láctea

Fuente: Gerencia administrativa de la Empresa Láctea

1.1.6. Principales procesos y operaciones

Los principales productos de la Empresa Láctea son la leche envasada y la producción de Yogurt producto base para el tema de estudio, para un mejor entendimiento también se detallan las operaciones y procesos de la línea de producción del Yogurt.

1.1.6.1. Productos

Los principales productos que elabora la Empresa Láctea y comercializa se presentan en la Tabla N° 01

Tabla N° 01

Productos de la Empresa Láctea

Producto	Imagen
1. Leche evaporada	
2. Leche fresca	
3. Leche en polvo	

4. Yogurt	
5. Jugos	
6. Queso	
7. Crema de leche	
8. Mantequilla	

Fuente: Área Comercial de la Empresa Láctea
Elaboración propia

Todos los productos han tenido una gran acogida por un amplio sector de la población siendo la leche y el yogurt los que tienen una mayor aceptación y participación, estos

representan un 46.30 % y 19.47 % de los ingresos por venta total del año 2017, para la empresa Láctea.

1.1.6.2. Operaciones

La empresa Láctea cuenta con una importante participación en el mercado peruano hace más de 50 años, en la actualidad se dedica a preparar los productos envasar, manufacturar, comprar, vender y comercializar los productos presentados en el cuadro N° 01, los cuales son todo tipo de producto lácteo y sus derivados.

La empresa cuenta con la principal planta industrial en la Región Arequipa donde se recepciona y se produce la leche y sus derivados como el Yogurt, también en esta planta se produce su embalaje y envases de los productos.

El principal producto que se produce en esta planta de la Empresa Láctea es la leche evaporada y leche en polvo. Otro de los productos importantes es el Yogurt, productos donde en los últimos años se ha incrementado la demanda debido a la buena calidad y precios competitivos que presenta.

El acopio de la leche en el sur del país se convierte en una de las actividades más importantes dentro de la cadena de producción, la leche es transportada por la flota vehicular de la empresa no teniendo mayores inconvenientes ya que la empresa cuenta con una importante cantidad de proveedores de leche y otros insumos.

La Empresa Láctea desarrolla sus actividades de una manera responsable con los ganaderos y principales proveedores, motivándoles de alguna manera en el precio ya que a mayor volumen y calidad de la materia prima se incentiva con una mejora en el precio.

También se cuenta con un plan de capacitación técnica y especializada y planes de responsabilidad social con los trabajadores generando una motivación por niveles de producción que a la larga hacen más competitivo el precio de producción.

Se trabaja con programas de mejora que buscan mejorar las condiciones de trabajo y producción de la empresa, donde la mayoría de los esfuerzos han sido enfocados en mejorar los niveles de producción de la línea de leche dejando un poco del lado la línea de Yogurt, es por ello que no se tiene buenos índices de productividad en los últimos años en este producto.

1.1.6.3. Procesos

El proceso productivo de la Empresa Láctea de la ciudad de Arequipa, cuenta con tres líneas para la realización de diversos productos, las cuales son:

- ✓ **Fabricación de envases de hojalata:** Encargada de la fabricación de los envases de hojalata que son usados en condensería.
- ✓ **Condensería:** Línea dedicada a la elaboración de leche evaporada y alimento lácteo evaporado en envases de hojalata, con los estándares de calidad e inocuidad establecidos por la empresa y por los requisitos legales y reglamentarios vigentes.
- ✓ **Derivados lácteos:** Dedicada a la elaboración de yogurt envasado en botellas de polietileno de alta densidad, vasos y sachet.

El proceso productivo para la elaboración de yogurt que está en estudio consta de las siguientes etapas:

a) Recepción y pesado de leche cruda

En este proceso la leche cruda es recibida en porongos, a una temperatura de 35 °C aproximadamente y a una velocidad de 12 porongos/minuto, con la finalidad de determinar la cantidad de leche, los porongos son vaciados en una tina para su pesaje, a fin de determinar la cantidad de leche.

En la Figura N° 02 se muestran los porongos utilizados de acuerdo a las especificaciones técnicas para el traslado de la leche.



Figura N° 02: Porongos de acuerdo a las especificaciones técnicas

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

En la Figura N° 03 se muestra la simulación de recepción de porongos para pesar la leche.

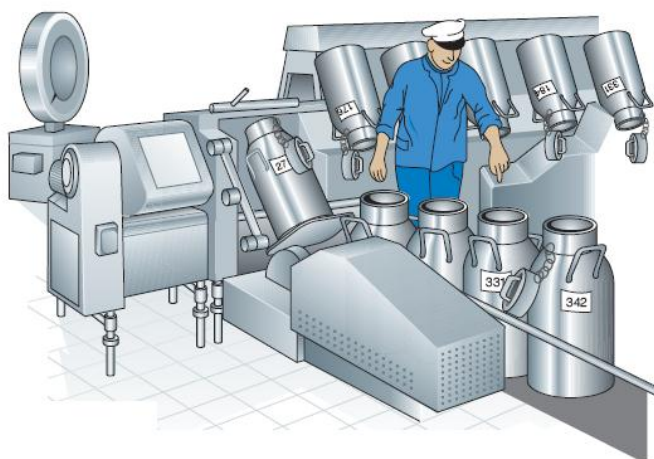


Figura N° 03: Simulación de recepción de porongos

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

b) Enfriamiento y almacenamiento

Una vez recepcionada la materia prima, es transportada mediante una bomba centrífuga a un intercambiador de placas para su enfriamiento hasta 4 °C, y posterior almacenamiento en tanques isotérmicos de 3,000 kg cada uno.

Este proceso de recepción y enfriamiento tiene un periodo de 4 horas. El pesado diario es de 60,000.00 Kg de leche aproximadamente, siendo recibido por la mañana 45,000.00 Kg y por la tarde 15,000.00 Kg, esto es debido a que en la recepción del turno tarde no se dispone de la cantidad de unidades requeridas para el recojo total de porongos, a causa de ello la entrega de porongos por la mañana es mayor.

En el proceso de recepción se cuenta con 4 operadores, los cuales realizan labores de acuerdo a la distribución siguiente:

- ✓ 1er operador: en el área de balanza.
- ✓ 2do operador: descarga de leche de los porongos en la tina de pesaje.
- ✓ 3er operador: lavado de porongo.
- ✓ 4to operador: análisis de leche.

En la Figura N° 04 se muestra la simulación de análisis de la leche



Figura N° 04: Simulación de análisis de leche

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

La recepción de leche es de 7 am a 11 am, de 5 a 9 pm, trabajan en horarios partidos.

c) Pasteurizado y homogeneizado de la leche

Posteriormente la leche que se encuentra a 4°C, es transportada mediante una bomba centrífuga al primer pasteurizador, a fin de realizar la anulación de bacterias en la leche. Este proceso se da a un flujo constante de 3,000 Kg/hora.

En la Figura N° 05 se muestra el proceso de homogeneizado y pasteurizado de la leche.



Figura N° 05: Pasteurizado y homogeneizado de la leche

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

d) Mezcla y estandarización

La leche almacenada a 4 °C posteriormente es llevada a la zona de mezcla y estandarización mediante una bomba centrífuga, en esta etapa se cuenta con dos tanques de mezcla de 3,000 kg cada uno, una batidora industrial, y un intercambiador de placas para el calentamiento de la mezcla.

En la Figura N° 06 se muestra los tanques donde se realiza la mezcla y estandarización.



Figura N° 06: Tanques de mezcla y bomba centrífuga

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

La cantidad de leche requerida para cada lote de producción es llevada de los tanques de almacenamiento y a los tanques de mezcla, la cual se mezcla con insumos secos, como estabilizantes o leche descremada, esta mezcla se da con la recirculación entre los tanques de mezcla y la batidora industrial previo calentamiento de la leche a través del intercambiador de placas para obtener una mezcla homogénea a una temperatura de 20 °C.

El proceso tiene una duración aproximada de 45 minutos, con una velocidad de 2,000 kg/ hora, se cuenta con 2 operarios que se encargan de la operación de equipos y adición de insumos secos.

En la Figura N° 07 se muestra el sistema del mezclador.



Figura N° 07: Mezclador

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

En la Figura N° 08 se muestra el mezclador en tubo por donde pasa la mezcla programada para cada lote de producción.



Figura N° 08: Mezclador en tubo

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

e) Pasteurizado y homogeneizado de la mezcla

Luego la mezcla homogénea es enviada al proceso de Homogenización y Pasteurización, este proceso se da a un flujo constante de 3,000 kg/hora, en esta etapa se cuenta con un homogeneizador y un pasteurizador en línea y es operado por un colaborador en cual realiza monitoreo y regulación.

En la Figura N° 09 se muestra el proceso de pasteurizado y homogeneizado de la mezcla.

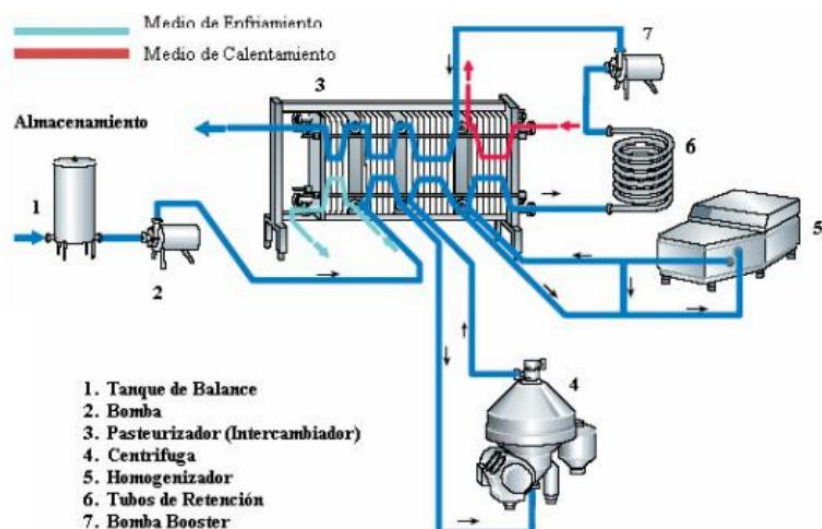


Figura N° 09: Proceso de pasteurización

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

f) Fermentación y adición de bacterias

Posterior al proceso de homogenización y pasteurización la leche es enviada a una temperatura de 48 °C a los tanques de fermentación, donde se adicionará bacterias encargadas de la sidificación de la leche y pulpa de fruta.

Esta etapa cuenta con 3 tanques de 3.000 kg cada uno y cuenta con un operador. Esta etapa tiene una duración aproximada de 4 horas. En la Figura N° 10 se presenta el tanque de fermentación de la línea de yogurt



Figura N° 10: Tanque de fermentación

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

g) Enfriamiento de yogurt

Una vez obtenido el cuajo de leche, pasa la etapa de enfriamiento y almacenamiento en tanque pulmón, esta etapa cuenta con 3 tanques de 3,000 Kg y con un intercambiador de placas para el enfriamiento del cuajo de leche hasta 4 °C y una bomba de desplazamiento positivo, el flujo de trabajo en la etapa de enfriamiento y almacenamiento es 3.000 kg/hora, cuenta con el mismo operador del proceso de homogenización y pasteurización.

En la Figura N° 11 se muestra los intercambiadores de placas.

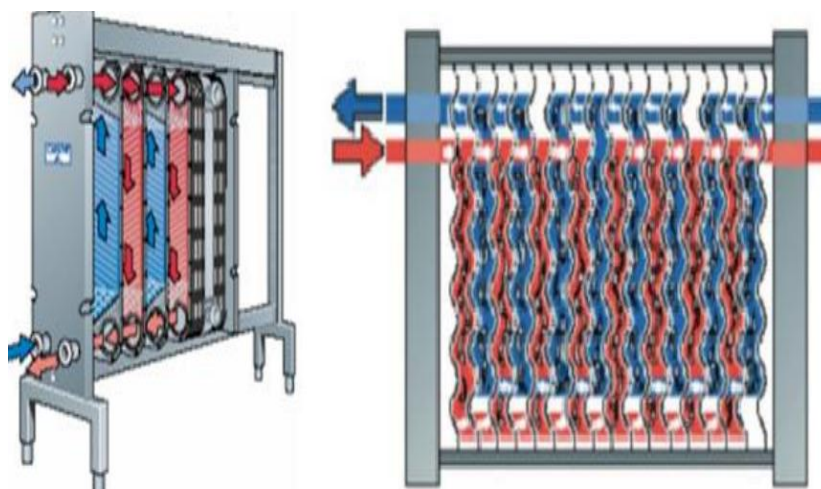


Figura N° 11: Intercambiador de placas

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

h) Llenado y tapado de envases

Una vez enfriado el yogurt, se procede al llenado y tapado de los envases, se hace en una máquina automática que tiene una velocidad de llenado de 30 botellas de 1000 gr por minuto, este proceso es supervisado por un operario que retira los envases que se encuentren mal estado y dañados.

En la Figura N° 12 se muestra la máquina llenadora de los envases de yogurt.



Figura N° 12: Llenado y tapado de envases

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

i) Etiquetado de envases

Una vez envasados, sellados y tapados los envases con el producto se procede a etiquetar con la marca adecuada, este proceso también se realiza de manera automática y se hace mediante la máquina etiquetadora que tiene una velocidad de 60 envases por minuto y es supervisada por un operario.

En la Figura N° 13 se muestra la máquina etiquetadora de envases de yogurt.

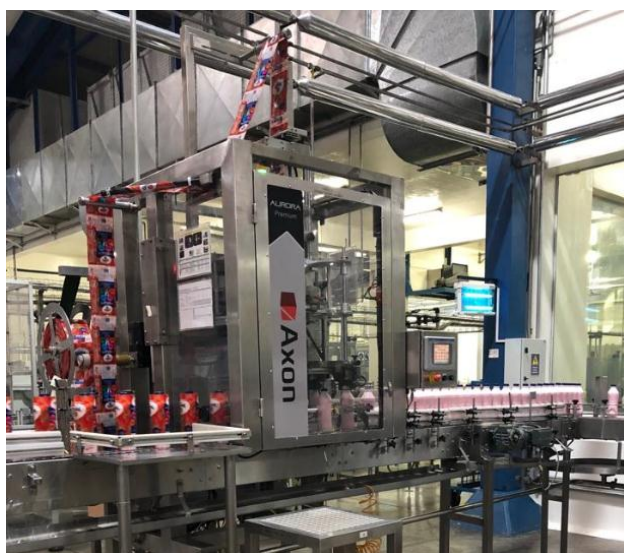


Figura N° 13: Etiquetado de envases

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

j) Empaquetado de envases

Cuando ya se tiene el producto terminado se procede a empaquetar y embalar el producto en plástico de 6 unidades cada paquete, este proceso se hace en una

empaquetadora y se trabaja con dos operarios a una velocidad de 10 paquetes por minuto.

En la Figura N° 14 se muestra referencialmente el empaquetado.



Figura N° 14: Empaquetado de envases

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Descripción del problema

Las empresas de hoy en día operan en un escenario donde lo único constante es el cambio y en el cual la optimización de procesos constituye una ventaja competitiva y representa un factor decisivo para asegurar su participación y vigencia en el mercado. A este contexto se suma el hecho de que el cliente actual se encuentra bastante informado, es mucho más exigente y los productos que se le ofrecen se han “comoditizado”; es decir, se han convertido en elementos indispensables en la medida que se vuelven masivos y no diferenciables entre sí. Esto genera la necesidad empresarial de establecer e implementar nuevas formas y filosofías de producción, las cuales hagan posible consolidar el perfil competitivo acorde con el mercado global en el que participan las organizaciones.

En la industria manufacturera es común la existencia de problemas como la sobreproducción, generación de inventarios innecesarios, tiempos muertos y de espera, cuellos de botella, desaprovechamiento de recursos y talento humano, movimientos innecesarios, elevados tiempos de búsqueda y cambio de modelo. La filosofía de Lean Manufacturing, es una herramienta clave originada y probada exitosamente en Toyota, es una alternativa eficiente para cualquier organización que pretenda aumentar su competitividad y capacidad para satisfacer sus necesidades propias y de sus clientes.

La empresa láctea de materia del presente estudio, es importante en la elaboración de alimentos y principalmente de lácteos y derivados; no obstante, no es ajena a los problemas mencionados en el párrafo anterior, que tienden a manifestarse a medida que los volúmenes de producción se incrementan, como en el caso de esta organización que cuenta con una alta participación y demanda de mercado.

En la línea de producción de yogurt, la producción no se alinea totalmente a los requerimientos del cliente, sino que se produce a escala sin tener en cuenta la demanda; así mismo, se evidencian altos tiempos de cambio de modelo (sabor) aproximadamente 03 horas y desaprovechamiento del personal (20 trabajadores en la línea de yogurt); todo lo cual se traduce en una producción de 390.000,00 kg/mes trabajando a una productividad del 70% aproximadamente en el año 2017 ya que la capacidad de la línea de yogurt es de 559.000,00 kg/mes, lo que provoca en algunas ocasiones no alcanzar las metas planteadas.

1.2.2. Formulación del problema

¿De qué manera la propuesta de mejora de procesos, utilizando herramientas de Lean Manufacturing, permitirá incrementar la productividad en la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea de la ciudad de Arequipa?

1.2.3. Sistematización del problema

- ✓ ¿Cuál es la situación actual de la línea de producción yogurt de la empresa láctea de la ciudad de Arequipa?
- ✓ ¿Cuáles son los tiempos de espera y generación de valor, actual y propuesto?
- ✓ ¿Cuáles son las herramientas de mejora de Lean Manufacturing para el proceso de Yogurt de la Empresa Láctea?
- ✓ ¿En cuánto se puede incrementar la productividad con las herramientas de lean Manufacturing propuestas?
- ✓ ¿Es factible económicamente la implementación de las mejoras propuestas en la empresa?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Proponer una mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de una Empresa Láctea de la ciudad de Arequipa.

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Realizar el análisis situacional de la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea de la ciudad de Arequipa.
- ✓ Establecer los tiempos de espera y generación de valor, actual y propuesto.
- ✓ Identificar las herramientas de Lean Manufacturing que permitirán mejorar la productividad del proceso de elaboración de Yogurt.
- ✓ Proponer las mejoras basadas en las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad.
- ✓ Evaluar la factibilidad económica de la implementación de las mejoras propuestas en la Empresa Láctea.

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. Justificación práctica

El beneficio de la presente tesis es la generación de una propuesta de solución al problema de una baja productividad en los procesos de la línea de elaboración de yogurt de la empresa láctea.

1.4.2. Académica y personal

Este trabajo de tesis permite afianzar los conocimientos adquiridos durante la etapa universitaria, en temas de productividad y lean Manufacturing ya que desde la perspectiva de la ingeniería industrial se puede analizar, interpretar, comprender, programar y controlar iniciativas de mejora que permitan gestionar, implementar y establecer estrategias de optimización con el objetivo de lograr el máximo rendimiento de los procesos productivos de una organización.

Conjuntamente, la realización de esta tesis permitirá al autor obtener el título profesional que representará un hito más en la consolidación de la carrera profesional y mayores posibilidades de crecimiento.

1.5. ALCANCE DEL PROYECTO

1.5.1. Temático

Esta tesis aborda el análisis y propuesta de mejora mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing del proceso productivo de la línea de yogurts de una empresa láctea.

1.5.2. Espacial

La tesis abordada en el presente trabajo tiene como materia el estudio de una empresa láctea ubicada en la Avenida Ugarte, Arequipa.

1.5.3. Temporal

El tiempo aproximado para la recopilación de información, análisis de datos y establecimiento de la propuesta de mejora es de 6 meses.

1.6. VIABILIDAD DEL PROYECTO

1.6.1. Viabilidad técnica

Para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de una Empresa Láctea se cuenta con las herramientas necesarias y el talento humano especializado para su ejecución, a su vez se tiene en compromiso y apoyo de la Gerencia General y las áreas involucradas.

1.6.2. Viabilidad operativa

Las herramientas de Lean Manufacturing a utilizarse en los procesos de producción de la línea de Yogurt de la Empresa Láctea son las adecuadas para mejorar los desperdicios de tiempo que presentan los subprocesos y permitan mejorar la productividad del proceso.

1.6.3. Viabilidad económica

Para el desarrollo de las propuestas de mejora bajo las herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de Yogur se va requerir de recursos económicos, los cuales la Empresa Láctea cuenta sin ningún inconveniente, ya que en un futuro se verán reflejados en mejoras en la rentabilidad de los productos.

1.6.4. Viabilidad ambiental

El desarrollo de la propuesta para mejorar los procesos de la línea de producción de yogurt mediante las herramientas de Lean Manufacturing, no representará mayor impacto en el medio ambiente para lo cual no se requiere de un estudio exhaustivo.

CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO

En el presente capítulo se presentan antecedentes que se realizaron en otras organizaciones y un marco teórico en referencia a las herramientas a utilizar relacionadas a la filosofía Lean Manufacturing.

2.1. ANTECEDENTES DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

Dentro de los antecedentes se tiene estudios realizados en la Empresa Láctea en el año 2004, estudios que se realizaron en los procesos productivos para poder establecer los niveles de producción óptimos con el personal adecuado y su capacidad de planta teniendo los siguientes resultados en la línea de elaboración de yogurt, una capacidad de producción de 559.000,00 kg/mes y una productividad de 138.18 kg/h.h.

La filosofía Lean Manufacturing ya ha sido ampliamente estudiada y existen varias tesis sobre este tema. La revisión documentaria de trabajos de investigación relacionados permitirá al tesista tener una referencia para analizar y solucionar la problemática de la empresa de estudio, que al igual que otras organizaciones, presenta deficiencias en su proceso productivo.

Aranibar (2016) es su tesis titulada “Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera” tuvo como objetivo la aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. En dicho trabajo se realizó un conjunto de técnicas del Lean Manufacturing mediante la cual se buscaba mejorar los procesos productivos, en la que obtuvieron un incremento del 100% de la productividad de la empresa en mención.

Vigo y Astocaza (2013) es su tesis titulada “Análisis y mejora de procesos de una línea procesadora de bizcochos empleando manufactura esbelta” tuvo como objetivo implementar mejoras en el sistema productivo con la finalidad de asegurar la competitividad de la empresa en el mercado de panificación. En dicho trabajo se realizó un diagnóstico del sistema productivo, donde se procede al análisis y aplicación de las herramientas para la propuesta de mejora como son: Just in Time, 5’S, Mantenimiento Productivo Total.

Rosado (2015) en su tesis titulada “Propuesta de Mejora en el Proceso de Empacado de Mangos para Exportación” tuvo como propósito analizar, diseñar e implementar una propuesta de mejora al problema que presenta esta empresa en sus procesos de Línea de Producción para el mercado estadounidense, en la cual se realiza el diseño y

descripción de cada actividad de mejora utilizando herramientas de la Metodología Lean Manufacturing.

Peralta y Rocha (2015) en su tesis titulada “Propuesta de implementación del modelo de gestión Lean Manufacturing en la empresa Ajover S.A.” tuvo como objetivo Diseñar una propuesta para implementar el modelo de gestión Lean Manufacturing en la empresa Ajover S.A. mejorando la fluidez en sus procesos y sus niveles de eficiencia para lograr mayor competitividad. En dicho trabajo se presenta el modelo de gestión Lean Manufacturing como una filosofía que conseguirá que la empresa sea totalmente sostenible con las estrategias necesarias.

Serna, S (2001) en su tesis titulada “Implementación de Lean-Manufacturing en la línea número 7 de la compañía Hoffman Planta de Reynosa” tuvo como objetivo lograr por medio de la mejora continua y la eliminación de desperdicios, proceso sencillo y eficientes que garanticen la satisfacción del cliente y promuevan nuestro crecimiento en el mercado global, con la finalidad mejorar e incrementar su productividad a través de la reducción de su tiempo de vida.

Alarcón, A. (2014) en su tesis titulada “Implementación de OEE y SMED como herramientas de Lean Manufacturing en una empresa del sector Plástico” tuvo como objetivo determinar por medio de las herramientas de Lean Manufacturing los indicadores en los procesos de producción que permitan incrementar la productividad en planta, a fin de lograr una mayor competitividad y hacer más eficiente la producción.

Valencia, J. (2016) en su tesis titulada “Modelo de Implementación de Manufacturas Lean para la mejora de la eficiencia operativa del Servicio Prestado en la Empresa Transfar Minería y Construcción de la ciudad de Arequipa” la cual tiene como objetivo conocer los procesos realizados en la empresa en base a los tiempos, deficiencias, características, personal involucrado, la finalidad es encontrar los tiempos muertos que surgen en la empresa.

En dicho trabajo se realizó un diagnostico situacional de la empresa, donde se hallaron problemas críticos los cuales reflejaron sobretiempos en las actividades, tareas ineficientes, costos adicionales, los problemas identificados fueron separados por áreas, identificando la herramienta de Lean Manufacturing para cada uno de los problemas mencionados, se halló un evaluación económica lo que dio como resultado que el beneficio es mayor que el costo, alcanzando de esta manera la mejora de la eficiencia operativa del servicio prestado de la empresa en mención.

Gutiérrez, R. (2016) en su tesis titulada “Propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing en el área de post-venta del taller de una empresa del rubro automotriz, para incrementar la productividad, eficiencia y reducir costos, Arequipa 2016” el cual tiene como objetivo proponer una mejora, implementando las herramientas “Lean Manufacturing” en el servicio post-venta de una empresa del rubro automotriz en la ciudad de Arequipa para lograr una mejora en la eficiencia, productividad y reducir los costos del servicio brindado, donde se verifican los indicadores de gestión para de esta manera comprobar la productividad y eficiencias mejoradas, así como la reducción de costos de desperdicio con la aplicación de las herramientas de “Lean Manufacturing”

Cruz, O. (2015) en su tesis titulada “Implementación de manufactura esbelta en una empresa de hilados textiles para mejorar la productividad y el control de planta” que tuvo como objetivo implementar el sistema de manufactura esbelta en la empresa para mejorar la producción. Dicha tesis realiza un análisis de los problemas e identifica las herramientas que se aplicaran para cada uno de estos, finalmente se realiza un costo/beneficio generado por la implementación de las herramientas de la manufactura esbelta.

2.2. MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO-CONCEPTUAL

La revisión teórico conceptual contribuirá a que el tesista refresque y amplíe los conocimientos adquiridos durante la formación de pre-grado. De esta manera, el tesista podrá entender los principios de la filosofía de Lean Manufacturing, los beneficios de la aplicación de dicha metodología, la construcción y aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, para posteriormente aplicarlos puntualmente a la línea de producción de yogurt.

2.2.1. Historia y antecedentes del Lean Manufacturing

Para Madariaga (2013) los orígenes del Lean Manufacturing tienen su inicio con la primera revolución industrial donde comenzó la producción artesanal lo que dio paso a la producción en serie. Este acontecimiento surgió en Inglaterra a mediados del siglo XVIII, donde se introdujo innovaciones mecánicas en la industrial de telares manuales.

La primera revolución industrial utilizó la energía hidráulica, que consistía en hacer girar una rueda principal con la utilización del agua del río donde se ubicaba la fábrica, la cual permitía que el sistema de engranajes, ejes y poleas, transmita dicha energía a las máquinas.

En 1776, el escocés James Watt, comercializó el primer motor a vapor, el cual tuvo gran difusión y explotación de las minas de carbón a modo que las fábricas sustituyeron poco a poco la energía hidráulica por la energía proveniente del carbón.

En 1801, el estadounidense Eli Whitney desarrolló nuevos procesos para producir mosquetes a partir de piezas intercambiables, los cuales se basaban en la fabricación de los componentes conforme a tolerancias, calibres y plantillas. Lo que llevó a que Eli Whitney elimine los laboriosos ajustes manuales, como consecuencia los escasos artesanos expertos en el montaje de armas, fueron sustituidos por trabajadores no calificados los cuales con una capacitación estarían preparados para montar armas en serie.

En 1911, Frederick Winslow Taylor, destacó por su contribución en la segunda guerra mundial, denominándolo el padre de la gestión científica del trabajo basado en los siguientes principios:

- ✓ Diferencia entre la planificación del trabajo y la ejecución del trabajo.
- ✓ Implementación de las áreas de métodos y tiempos.
- ✓ Análisis del proceso.
- ✓ Utilización del cronómetro para la medición de los procesos.
- ✓ Asignación de tareas cortas y fáciles de aprender.

En la actualidad el taylorismo no tiene valor en países e industrias avanzados. Sin embargo, los principios de análisis y medición de los procesos, tienen valor y son imprescindibles para el Lean Manufacturing.

Henry Ford entre los años 1863 – 1947 fundó la Ford Motor Company donde desarrolló el Modelo T, este consistía en el paso de la fabricación de forma artesanal, a producirse en masa en una línea de montaje móvil, este modelo T redujo drásticamente los desplazamientos. El tiempo necesario para producirse el montaje móvil pasó de 12.5 horas a 93 minutos.

Fueron tres avances los que hicieron posible la reducción de tiempo en la línea de montaje móvil. En primer lugar, el método de fabricación de componentes intercambiables desarrollados por Eli Whitney. En segundo lugar, las nuevas máquinas y herramientas que fueron capaces de mecanizar piezas endurecidas. Finalmente, la aplicación de los métodos de gestión científica del trabajo por Taylor.

La creciente productividad que se obtuvo con la línea de montaje móvil, permitió disminuir la alta rotación de trabajadores y se pudo introducir un tercer turno de trabajo.

En la segunda Guerra Mundial se produjo una gran expansión de las organizaciones de producción en masa, alentada por la política exterior norteamericana, la cual apuntaba a criterios económicos de aumento de la demanda agregada y la estabilidad de sus mercados, lo que generó grandes estructuras burocráticas. Sin embargo, terminando los años 60 este modelo empezó a erosionarse, la productividad se redujo y el capital fijo per cápita empezó a crecer, lo que trajo un decrecimiento de los niveles de rentabilidad. El modelo llegaba a su límite lo que era importante la adaptación, Taiichi Ohno y sus discípulos recopilaron la idea de Lean Manufacturing y la aplicaron en Toyota.

En 1949, una disminución de ventas obligó a Toyota a despedir a una gran parte de la mano de obra después de una larga huelga; en efecto la primavera de 1950, Eiji Toyoda, un colaborador ingeniero japonés, realizó una visita de tres meses a la planta Rouge de Ford, en Detroit, y notó que el principal problema de un sistema de producción son las mermas, despilfarros. Era complicado la reducción de estos problemas, pues las empresas japonesas no disponían de capital para comprar tecnología occidental (Rajadell y Sánchez, 2010).

Terminando la crisis del petróleo de 1973, se impuso aplicar el Lean Manufacturing, de manera que fue el inicio de la transformación económica mundial por la difusión del toyostismo como sustituto del fordismo y taylorismo.

El propósito de trabajar aplicando el Lean Manufacturing era de eliminar gran cantidad de los elementos innecesario en el área de producción para de esta manera alcanzar reducciones de costes, cumpliendo con la mayor satisfacción de los clientes.

Los japoneses se basaron en lograr beneficios de productividad sin aprovechar los recursos de las economías de escala y la estandarización taylorista y fordiana, el objetivo fue “fabrica mínima” lo cual se trataba en la reducción de mermas, pérdidas, existencias, etc.

Ohno, quien fue enviado a la visita de la empresa Ford, estableció las bases del nuevo sistema de gestión justo a tiempo, también conocido como Toyota Manufacturing System (TPS), el cual tiene un principio muy simple de “producir solo lo que se demanda y cuando el cliente lo solicita” (Hernández y Vizán, 2013).

Shingeo Shingo, ingeniero industrial de Toyota, estudio detalladamente la administración cinética de Taylor y teorías de tiempos y movimientos de Gilbreth. Ohno y Shigeo se complementaron para transformar las operaciones productivas en flujos continuos, basando su interés en la reducción de los tiempos de preparación.

Sus aplicaciones se centraron en la reducción de los tiempos de cambio, creando los fundamentos de sistema SMED, con el inicio de la filosofía JIT se fue desarrollando diferentes técnicas como el sistema Kanban, Jidoka, Poka–Yoke que fueron de gran crecimiento en el sistema Toyota.

El sistema JIT fue destacado con la crisis del petróleo de 1973 y fue la entrada en pérdidas de muchas empresas japonesas. Toyota estaba por encima de las demás compañías y el gobierno japonés fomentó la extensión y aplicación del sistema JIT a otras empresas. Desde ese momento la industria japonesa empieza a tomar una ventaja competitiva con las industrias del occidente.

Es necesario destacar que Taicho Ohno ha reconocido que el JIT surgió del esfuerzo por la superación, por mejorar la productividad y, en conclusión, basado en la reducción de costos. El origen del Lean Manufacturing se reconoce en el momento en que las empresas japonesas impulsaron una cultura, la cual se mantiene hasta la actualidad, que consistente en observar básicamente la forma de aplicar mejoras en las líneas de fabricación. En esa búsqueda se pueden adoptar plenamente los principios de la calidad total y mejora continua logrando un cambio de mentalidad en cual nos llevara a perseguir e implementar acciones de mejora.

Por lo expuesto en el párrafo anterior, Lean Manufacturing también es conocido como el sistema de producción de Toyota, el cual se enfoca en la frase “hacer más con menos” (menos tiempo, materiales y equipos), siendo lo más importante, las necesidades del cliente (Villaseñor y Galindo, 2011).

El cliente actualmente tiene a las empresas bajo presión, por la reducción de costos, tiempos y calidad. El pensamiento tradicional de la empresa dice que el costo más la ganancia será igual al precio de venta, sin embargo, hoy en día el mercado es más competitivo lo que lleva que los clientes puedan marcar el precio y la empresa no tendrá la ganancia que espera. Por lo tanto, la empresa deberá eliminar los desperdicios de sus procesos para reducir los costos y de esta manera obtener ganancia (Villaseñor y Galindo, 2011), como se observa en la Figura N° 15. Aumento de costo vs. Disminución del precio.

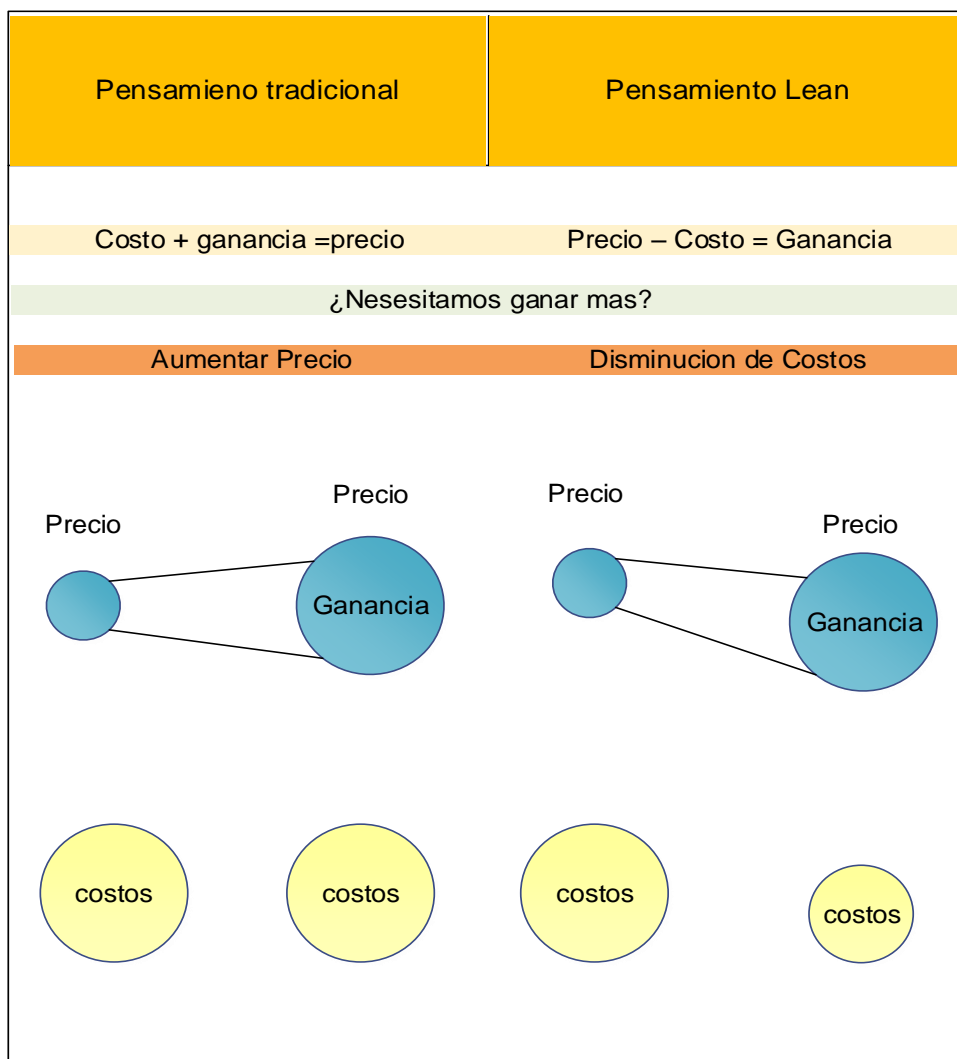


Figura N° 15: Aumento de costo vs. Disminución del precio

Fuente: Villaseñor y Galindo, 2011

2.2.2. Desperdicios

Rajadell y Sánchez (2010) definen desperdicio como todo aquello que no añade valor al producto, o que no es fundamental para fabricar un producto. El valor se incorpora cuando las materias primas se transforman desde el estado recibido hasta el estado de gran utilidad que el cliente está satisfecho en comprar.

Villaseñor y Galindo (2011) indica que Toyota identificó 7 tipos de desperdicio que no agregan valor al proceso, los cuales se mencionan en la Figura N° 16.

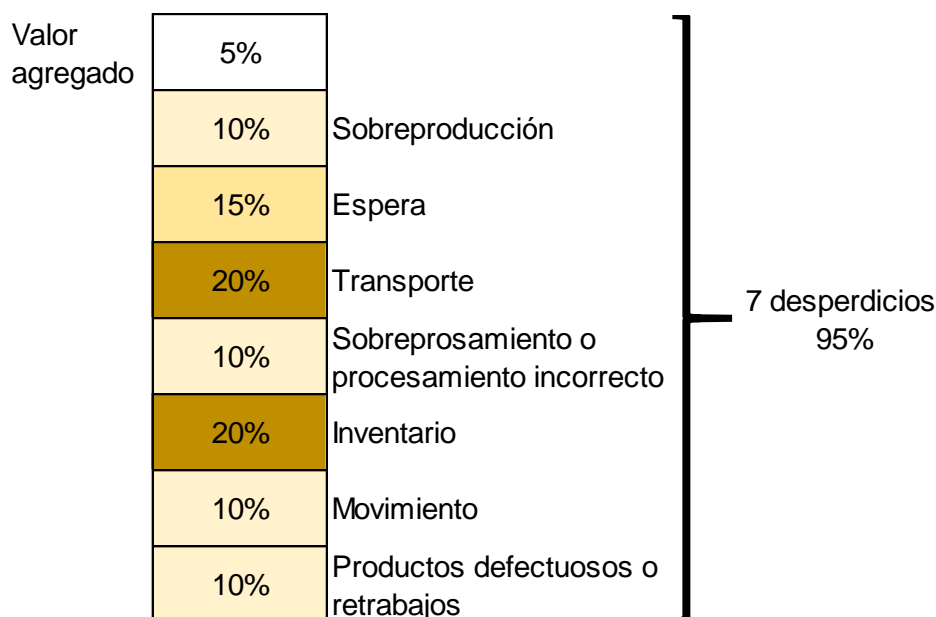


Figura N° 16: Los siete desperdicios

Fuente: Villaseñor y E. Galindo, 2011.

2.2.2.1. Sobreproducción

Los desperdicios por sobreproducción son la consecuencia de producir más cantidad de la solicitada o de invertir en equipos con mayor capacidad de la necesaria. La sobreproducción es un desperdicio grave, ya que no incita a la mejora porque parece que todo funciona correctamente. Producir en demasía significa malgastar tiempo en fabricar un producto que no se necesitara, lo que significa que es un consumo vano de material que a su vez provoca un incremento de costo de los almacenes (Hernández y Vizán, 2013).

El desperdicio de la sobreproducción abre la puerta a otras clases de desperdicio, por ejemplo, en ocasiones la causa de este tipo de despilfarro inicia con el exceso de capacidad de las máquinas. Por otro lado, los operarios por no disminuir las tasas de producción, fabrican en exceso.

a) Características

- ✓ Alta cantidad de stock.
- ✓ Ausencia de plan para disminución sistemática de problemas de calidad.
- ✓ Equipos sobredimensionados.
- ✓ Gran tamaño de lotes de fabricación.
- ✓ Desequilibrio en la producción.
- ✓ Equipamiento innecesario.

- ✓ Costo de almacenaje.

b) Causas posibles

- ✓ Procesos no capaces y poco fiables.
- ✓ Ausencia de automatización.
- ✓ Altos tiempos de cambio y de preparación.
- ✓ Toman en cuenta las previsiones, más no las demandas.
- ✓ Ausencia de comunicación.

c) Acciones Lean para este tipo de desperdicio

- ✓ Flujo pieza a pieza.
- ✓ Implementación del sistema pull mediante Kanban.
- ✓ Acciones de reducción de tiempos de preparación SMED.
- ✓ Nivelación de la producción.
- ✓ Estandarización de las operaciones.

2.2.2.2. Espera

El desperdicio por espera es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente, lo que trae como consecuencia que los operarios estén parados en una línea, pero en otra están saturados de trabajo. Por ello, es esencial estudiar cómo disminuir o eliminar el tiempo perdido durante el proceso de fabricación (Hernández y Vizán, 2013).

a) Características

- ✓ El operario está parado hasta que la máquina termine.
- ✓ Exceso de colas en el proceso.
- ✓ Paradas sin planificadas.
- ✓ Tiempo para elaborar reproceso.
- ✓ La máquina se retrasa hasta que el operario culmine una tarea pendiente.
- ✓ Un operario espera a otro operario.

b) Causas posibles

- ✓ Métodos de trabajo no estandarizados.
- ✓ Flujo defectuoso por acumulación de procesos.
- ✓ Falta de capacidad.
- ✓ Ausencia de maquinaria adecuada.

- ✓ Producción de considerables lotes.
- ✓ Falta coordinación entre operarios.
- ✓ Tiempos de preparación de máquina y cambios de línea.

c) Acciones Lean para este tipo de desperdicio

- ✓ Nivelar la producción
- ✓ Layout definido de producto.
- ✓ Automatización (Jidoka).
- ✓ SMED
- ✓ Adiestramiento de los operarios.
- ✓ Sistema de entregas de proveedores.

2.2.2.3. Transporte innecesario

El desperdicio por transporte es la consecuencia de un movimiento o manipulación de material innecesario. Las máquinas de producción deberían estar lo más cerca posible y los materiales deberían circular desde un punto de trabajo hasta el siguiente sin quedarse en colas de inventario. Por ello, es importante optimizar el orden de las máquinas y el recorrido de los proveedores. Aparte, cuantas más veces se manipulan los artículos de un lado para otro, las probabilidades de surgir dañados son altas (Hernández y Vizán, 2013).

a) Características

- ✓ Los contenedores son difíciles de manipular.
- ✓ Demasiadas operaciones de movimiento y desorden de manipulación de materiales.
- ✓ Los equipos transitan vacíos por la planta.

b) Causas posibles

- ✓ Layout obsoleto.
- ✓ Alto tamaño de los lotes.
- ✓ Procesos con falta de eficiencia y poco flexibles.
- ✓ Ausencia de programas de producción.
- ✓ Tiempos de preparación elevados.
- ✓ Excesivos almacenes intermedios.
- ✓ Baja eficiencia de los operarios y las máquinas.
- ✓ Reprocesos frecuentes.

c) Acciones Lean para este tipo de desperdicio

- ✓ Cambio gradual a la producción según tiempo,
- ✓ Trabajadores multifuncionales.
- ✓ Reordenación de las instalaciones para simplificar los movimientos de los empleados.

2.2.2.4. Sobre procesamiento

Estos deben ser discernidos haciéndose la pregunta, porqué un proceso es necesario y por qué un producto es producido. De estas preguntas deberán ser eliminados los procesos innecesarios (Hernández y Vizán, 2013). Las probables causas de este tipo de pérdidas son:

- ✓ Una lógica “Just in case”: hacer algo “por si acaso”
- ✓ Un cambio de producto sin que haya un cambio en el proceso.
- ✓ Cuando los requerimientos del cliente no son evidentes.
- ✓ Ausencia comunicación.
- ✓ Aprobaciones que no son necesarias.
- ✓ Información abundante que haga hacer copias extra.

2.2.2.5. Inventarios

La forma más evidente donde las empresas esconden ineficiencias y donde los problemas son repetitivos, es el almacenamiento de los desperdicios, como actualmente se denomina al stock la “raíz de todos los males” (Hernández y Vizán, 2013).

Los inventarios se consideran como los síntomas de una fábrica no eficiente porque:

- ✓ Los inventarios físicos ocultan inventario y se conocen como productos y materiales obsoletos, defectuosos, rotos, caducados, etc., sin embargo, son productos que aún siguen en almacenamiento, lo que implica un costo en la empresa.
- ✓ Los cuidados, mantenimiento e incluso vigilancia, son necesarios para llevar una buena gestión.
- ✓ La expresión “inversión en stock”, es aún un grave error de empresas que utilizan el concepto, ya que implica un costo.
- ✓ Los inventarios tienen consigo costos difíciles de contabilizar.
- ✓ Tener una cantidad considerable de existencias puede satisfacer las necesidades requeridas por el cliente, el desperdicio refleja que la producción no es continua.

a) Características

- ✓ Gran espacio del almacén.
- ✓ Contenedores amplios
- ✓ Baja rotación de existencias.
- ✓ Alto costo de almacén.
- ✓ Demasiados medios de manipulación.

b) Causas posibles

- ✓ Procesos con escasa capacidad.
- ✓ Cuellos de botella no reconocidos.
- ✓ Tiempos largos de cambio de máquina.
- ✓ Equivocadas previsiones de ventas.
- ✓ Sobreproducción.
- ✓ Reprocesos por desperfectos de calidad del producto.
- ✓ Problemas e ineficiencias ocultas.

c) Acciones Lean para este tipo de desperdicio

- ✓ Nivelación de la producción.
- ✓ Distribución del producto.
- ✓ Sistema JIT de entregas de proveedores.
- ✓ Monitorización de tareas intermedias.
- ✓ Cambio de mentalidad en la organización y gestión de la producción.

2.2.2.6. Movimientos innecesarios

Villaseñor y Galindo (2011) indica que es cualquier tipo movimientos innecesarios hechos por el personal durante sus actividades, como, por ejemplo, mirar, caminar, buscar, etc.

Las causas más comunes de movimientos innecesarios son:

- ✓ Baja eficiencia de los trabajadores
- ✓ Inadecuados métodos de trabajo.
- ✓ Inadecuada distribución en la planta.
- ✓ Ausencia de orden, limpieza y organización.

2.2.2.7. Productos defectuosos o reprocesos

El desperdicio equivoco producido de los errores es uno de los más tolerados en la industria, aunque este signifique una gran pérdida de productividad ya que implica el trabajo extra que debe realizarse como resultado de haber ejecutado incorrectamente el proceso productivo por primera vez. Es favorable que los procesos estén diseñados a prueba de errores, de esta manera producir productos con más calidad, por consiguiente, se eliminarían los re trabajos o inspecciones extras, quedando tiempo muerto. Tener un área de control de calidad, es de suma importancia pues de esta manera se minimizará los defectos de los procesos los cuales se van a detectar justo en el tiempo que sucede, reduciendo así en número de piezas defectuosas o que requieren inspección adicional (Vizan, 2013).

a) Características

- ✓ Pérdida de tiempo, recursos materiales y dinero.
- ✓ Planificación inconsistente.
- ✓ Calidad cuestionable.
- ✓ Flujo de proceso complejo.
- ✓ Recursos humanos adicionales necesarios para inspección.
- ✓ Espacio y técnicas extra para el reproceso.
- ✓ Maquinaria poco fiable.
- ✓ Baja motivación de los operarios.

b) Causas posibles

- ✓ Movimientos innecesarios.
- ✓ Proveedores o procesos no capaces.
- ✓ Errores de los operarios.
- ✓ Formación o experiencia de los operarios inadecuada.
- ✓ Técnicas o utillajes inapropiados.
- ✓ Proceso productivo deficiente o mal diseñado.

c) Acciones Lean para este tipo de despilfarro

- ✓ Automatización con toque humano (Jidoka).
- ✓ Estandarización de las operaciones.
- ✓ Implantación de elementos de aviso o señales de alarma (andón).
- ✓ Mecanismos o sistemas anti-error (Poka-Yoke).

- ✓ Incremento de la fiabilidad de las máquinas.
- ✓ Implantación mantenimiento preventivo.
- ✓ Aseguramiento de la calidad en puesto.
- ✓ Producción en flujo continuo para eliminar manipulaciones de las piezas de trabajo.
- ✓ Control visual: Kanban, 5S y andón.
- ✓ Mejora del proceso.

2.2.3. Principios de la filosofía lean

2.2.3.1. Definir el valor agregado para el cliente

El principio fundamental de la filosofía Lean Manufacturing es el valor, lo que quiere decir que el servicio o producto brindado debe satisfacer y ajustarse a las necesidades del cliente (Ruiz 2007).

De esta manera lo primordial de la filosofía Lean, debe ser un cuidadoso análisis y conversación con los clientes fieles para comprender las necesidades específicas que tienen y lo que ellos están dispuestos de pagar, cuando se termine este proceso es más fácil y rápido definir el valor para cliente.

Una empresa que este en base a los principios de Lean Manufacturing, será una empresa que producirá con una calidad mucho más alta, la productividad aumentara según al factor motivacional que indica que los operarios estarán mucho más contentos y serán más productivos.

2.2.3.2. Establecer y elaborar el mapa del proceso

Ruiz (2007) define a la cadena de valor como las acciones que son necesarias para trasladar un producto a través de sus dos principales flujos, los cuales son:

- ✓ Desde la recepción de materias primas hasta derivarlo al cliente.
- ✓ El flujo de diseño, marketing, el cual implica el fin del producto hasta su lanzamiento.

En conclusión, es una herramienta que permite a las empresas para poder proyectar su visión sobre un esquema, su cadena de suministro, de esta manera tener conocimiento de flujo de materiales y tener toda la información sobre el producto.

2.2.3.3. Crear flujo continuo

De acuerdo a Socconini (2008), el flujo continuo es un concepto primordial de Lean Manufacturing, lo que se resume en fabricación a tiempo, el flujo de materias primas, productos semielaborados y productos acabados debe ser continuo.

Es ideal que los materiales que ingresan estén solo en el transcurso de la fabricación, mas no mantener el material en espera. Son muchos los casos que, por la espera del material, los procesos se ven afectados, lo que lleva al retraso en toma de decisiones.

Actualmente, la tecnología está hecha para eliminar los defectos asociados a los materiales y/o inventario, con un seguimiento del inventario; con la actual tecnología, el proceso tendrá un mínimo de error, lo que la empresa se beneficia en mantener un nivel bajo de inventarios y se producirá a tiempo los requerimientos del cliente.

2.2.3.4. Crear un sistema pull

Crear un sistema pull, implica enfocarnos en lo requerido por el cliente, de esta manera saber cuánto y que producir (Fernández 2010).

En sistema pull nos indica lo solicitado por el cliente más no la producción final, lo que significa que se tendría un mayor control de flujo en cuanto a recursos.

El sistema pull tiene su inicio cuando se recibe el requerimiento del cliente, por ende, se hará el pedido de la materia prima solo para lo solicitado, el cual nos ayudará con una mejor gestión de inventario de materia prima y productos acabados.

2.2.3.5. Gestionar hasta la excelencia y perfección

La excelencia y la perfección en la gestión de nuestra producción asegurara la eficiencia y competitividad que es ideal para la empresa (Cuatrecassas, 2016).

Sera de suma importancia para el cliente, obtener productos que tengan un valor agregado para él. Se deberá tener un proceso ideal el cual sea fluido hasta llegar al cliente.

Minimizar en un gran porcentaje todo tipo de desperdicio, lo que lleva que el flujo se opere con actividades estudiadas y analizadas para poder tener un flujo sin cesar.

Producir a un sistema pull, es decir una demanda real, el flujo de debe acoplar a la demanda del mercado, evitando así inventarios, desperdicios, takt time, etc.

El camino hacia la excelencia y perfección, en conclusión, refiere a la entrega de productos o servicios que tengan valor para el cliente, que su flujo sea constante y que se produzca para la demanda real.

2.2.4. Beneficios del Lean Manufacturing

Para Fernández (2010) la implementación del Lean Manufacturing requiere un alto compromiso de la alta dirección, por lo que incluye desde trabajo en equipo hasta beneficios personales.

La organización tendrá una nube de ideas para mejoras, se tendrá un alto nivel de comunicación horizontal, donde se escuchen y reconozcan logros, lo cual incrementará el trabajo en equipo.

Se minimizará los recursos utilizados para la producción, lo cual permite trabajar en un sistema JIT y pull, en donde se enfocará en la demanda el cliente para entregarlo justo a tiempo, con mínimos inventarios.

La publicación del comité de automoción, asociación española para la calidad (2007) indican que implantar las herramientas de Lean Manufacturing tiene dos grandes ventajas:

- ✓ La empresa será más flexible, donde la toma de decisiones sea participativo, quiere decir que serán delegadas en equipos de trabajo.
- ✓ Mejora en la eficiencia productiva, reducción de los inventarios lo cual aporta para el beneficio económico y competitividad a la empresa.

Actualmente, la eficiencia de una empresa quiere decir cuando se hace la entrega de los productos requeridos, a tiempo, y con la cantidad solicitada para cumplir con las necesidades del cliente.

Lean Manufacturing utiliza herramientas para aumentar la eficiencia del proceso y eliminar operaciones superfluas, la eliminación de este desperdicio contempla tres aspectos:

- a) Conocer el estado de la empresa como calidad del proceso, eficiencia, velocidad, entrega de pedidos y medida de valor añadido, como se describe en la Tabla N° 02.
- b) Identificar y analizar el flujo de valor del producto.

- c) Desarrollar un cambio para la empresa mediante las herramientas de Lean Manufacturing.

Tabla N° 02

Indicadores de medición

Capacidad del proceso	= $\frac{\text{Unidades iniciadas en las pruebas - fallos}}{\text{Unidades iniciadas}}$	x 100
Eficiencia del proceso	= $\frac{\text{Unidades fabricadas}}{\text{Capacidad de fabricación a velocidad max.}}$	x 100
velocidad del proceso	= $\frac{\text{Inv. Mat. Prima + Inv. En curso + Ind. Prod. Acabada}}{\text{Demanda media del cliente}}$	x 100
Entrega de pedidos	= $\frac{\text{Líneas de pedido completas y en fecha}}{\text{Líneas de pedidos libradas}}$	x 100
Medida de valores	= $\frac{\text{Tiempo de valor añadido del proceso}}{\text{Velocidad del proceso}}$	x 100

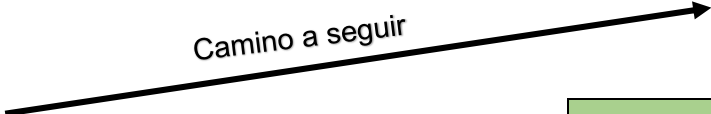
Fuente: *Elaboración propia*

2.2.5. Herramientas de Lean Manufacturing

Según Villaseñor y Galindo (2011) agrupa las herramientas de Lean Manufacturing en tres niveles:

- Demanda del cliente: Donde se entienden las necesidades del cliente en cuanto a calidad, tiempo de entrega y precio.
- Flujo continuo: Se implementa el flujo continuo en la organización con el fin de entregar a tiempo lo requerido por el cliente.
- Nivelación: Finalmente, se distribuirá correctamente las órdenes requeridas por el cliente, en cuando a volumen y variedad lo que permitirá reducir el inventario, tanto en el proceso como final.

En la Figura N° 17, se muestra las herramientas que incluye cada nivel que deberán ser aplicadas, se recomienda que la implementación de estos niveles sea en el mismo orden en mención.

Camino a seguir 

Demanda	Flujo continuo	Nivelación
Mapa del proceso (Value Stream Mapping)	5 S's	Medibles de Lean Manufacturing
Takt Time	Balaceo de línea	Retiro constante
Pitch	Células de manufactura	nivelación de carga
Takt image	Trabajo estandarizado	Caja Heijunka - programación
Inventario para controlar el proceso	Flujo continuo	El runner - surtidor de materiales
Inventario de seguridad	Jidoka	
Supermercado de producto terminado	Mantenimiento autónomo	
Andón	Mantenimiento productivo total	
Fixed position stop system	Cambios rápidos (SMED)	
	Flujo de una pieza	
	Justo a tiempo	
	Supermercado de producto en proceso	
	Kanban	
	FIFO	
	Fabrica-administración visual	
	Poke Yoke	
	Kaisen	
	Hoshin Kanri	

Figura N° 17: Herramientas de Lean Manufacturing

Fuente: Villaseñor y Galindo, 2011.

El presente estudio está orientado a mejorar la productividad de la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea. para lo cual se utilizarán las herramientas de Lean Manufacturing que mejoran el flujo continuo del proceso dejando de lado las herramientas orientadas a la demanda y nivelación, ya que el principal es no cumplir a tiempo con la entrega del producto final en la planta de Yogurt.

A continuación, se describirán las herramientas Lean Manufacturing más conocidas y que se desarrollarán para optimizar el proceso de producción

2.2.5.1. Mapa de flujo de valor o Value Stream Mapping (VSM)

a) Objetivo

Socconini (2008) establece que el objetivo principal del Value Stream Mapping igual que el objetivo del Lean Manufacturing es identificar los desperdicios en el proceso, se debe detallar el proceso y por consiguiente evaluar si tiene o no valor para el cliente, de acuerdo a esto se disminuirá las pérdidas, se entiende como pérdida, aquellas actividades que no tienen valor al producto final y para el cliente.

b) Pasos para la construcción del mapa de flujo de valor

Según Socconini (2008) para empezar con la construcción del Value Stream Mapping, es identificar el producto y sus inicios y finales. Lo más común es trabajar con un equipo que reúna experiencia, desde que llegan las materias primas hasta que se envían los paquetes de producto terminado a los clientes.

Lucidchart (2017) menciona que, reunido el equipo para la creación y análisis del mapa, se seguirán los siguientes pasos para construir el Value Stream Mapping:

- ✓ Identificar el producto
- ✓ Obtener el apoyo de los líderes
- ✓ Determinar el problema del flujo de valor
- ✓ Definir los límites y alcance
- ✓ Realizar el recorrido para saber con exactitud los pasos del proceso y el flujo de información.
- ✓ Definir los pasos del proceso
- ✓ Recopilar datos del proceso, una vez realizado el recorrido, evaluando el rendimiento de cada proceso.
- ✓ Evaluar los pasos del proceso
- ✓ Trazar un mapa del movimiento del producto y los flujos de información
- ✓ Detallar el inventario y sobreproducción
- ✓ Trazar planos de entrega y duración de los procesos
- ✓ Revalidar el mapa de flujo de valor.
- ✓ Bosquejo de un mapa de flujo de valor futuro y uno de estado ideal.
- ✓ Desde el mapa de flujo de valor como base, crear un plan de implementación que llevara a la mejora continua.

c) Simbología del Value Stream Mapping

Según Villaseñor y Galindo (2011) muestra tres clases de iconos del mapeo del proceso como se observa en la Figura N° 18.



Figura N° 18: Simbología del Value Stream Mapping

Fuente: Tomado de *Análisis de la cadena de valor como herramienta gerencial*, por *Mapeo de la cadena de valor*, (2014).

2.2.5.2. 5S's

Según Rey (2005), lo que muestra la cultura y la mentalidad corporativa es la aplicación de las 5S, permite ser el punto inicial para el trabajo en equipo con lo cual se pueden prevenir los problemas. Se tendrá mayor productividad si todo suministro o herramienta tiene un lugar, está en su lugar y listo para su uso, de esta manera se evitará tiempos muertos.

Cuando se comienza con las preguntas de los problemas, comenzamos a preguntar por qué, y queremos una acción inmediata, el cual viene a ser el comienzo de un programa 5S que es donde el lean comienza. El propósito de 5S es sacar a la luz los problemas para que puedan ser visualizados y mejorados.

- ✓ **1S: Clasificación – Seiri:** Separar todos los artículos que sean necesarios de los innecesarios, los cuales serán eliminados del área de trabajo.
- ✓ **2S: Orden – Seiton:** Ordenar todos los artículos necesarios, arreglarlos claramente y asegurarse la facilidad de obtenerlos. Para los artículos clave identificar su localización con recuadros “Kanban”.
- ✓ **3S: Limpieza – Seiso:** Limpieza de las máquinas y el entorno de trabajo para mantener una limpieza imaculada.
- ✓ **4S: Estandarización – Seiketsu:** Hacer de la limpieza y el orden una práctica de rutina, el cual nos llevara a adquirir un buen hábito y tener un proceso estándar igual para todos.
- ✓ **5S: Disciplina – Shitsuke:** Mantener el cumplimiento de los cuatro pasos anteriores y proporcionar un sistema de mejora continua en el proceso.

2.2.5.3. Controles visuales

Los controles visuales están relacionados con los procesos de estandarización, lo que quiere decir que permite integrar a todo el equipo (Rey, 2005).

Un área de trabajo donde se implemente los controles visuales será un área donde habrá más productividad, pues se reducen riesgos y mejora la comunicación en general.

Según Villaseñor y Galindo (2011), Andón es una herramienta visual el cual indica el estado del proceso mediante señales de luces que significan “ayuda”.

2.2.5.4. Mantenimiento productivo total – TPM

El TPM es una filosofía que tiene por objetivo la utilización de los equipos sin averías y fallos, eliminar de esta manera todo tipo de pérdidas en la producción, incrementando la eficiencia de los equipos y produciendo a su capacidad máxima.

Esta filosofía ayuda a incrementar la producción, sin paradas no programadas por mantenimiento, en cual tendrá cero averías, cero tiempos muertos, cero equipos en mal estado y cero perdidas por rendimiento del equipo (Rey, 2005).

Según Villaseñor y Galindo (2011), el mantenimiento productivo total asegurara que los equipos estarán disponibles para cada programa de producción. Para Villaseñor y Galindo (2011), el TP; consiste en seis actividades:

- a) Planeación del mantenimiento
- b) Mantenimiento autónomo
- c) Eliminación de fallas en el equipo, paros menores, pérdida de velocidad, defectos y re trabajos.
- d) Ingeniería preventiva
- e) Diseño de productos
- f) Educación y practica

2.2.5.5. Cambios rápidos SMED

El principio de SMED, que significa reducción de tiempos de cambios, encierra un conjunto de análisis y estudios, el cual tiene como objetivo cambiar el formato de las máquinas de producción en el menos tiempo posible, los pasos que nos lleva a cumplir dicho objetivo es la eliminación de algunos procesos, llevar a cabo procesos que son indispensables y evaluar las siguientes tareas, para que de esta manera es flujo sea continuo (Fernández, 2010).

2.2.5.6. Kanban

Jones y Womack (2012) determinan Kanban como un término japonés que significa "tarjeta o tablero visual" que para las empresas este concepto es valioso pues se identifica avance de proceso de producción. Actualmente este concepto no ha sido perfeccionado, ni actualizado, sin embargo, existen factores que aseguran una implementación exitosa del proceso Kanban:

- ✓ Utilizando las tarjetas visuales se tendrá un buen flujo. Sin embargo, si uno corre los con las tarjetas dentro del proceso, se desmoronará y se agrupará, formando cuello botella. lo que hace que sea difícil de controlar.
- ✓ Cuando las partes se mueven, significa que el sistema es funcional, dependiendo de cuando una tarjeta señale tirar de un producto al paso anterior durante la producción.

2.2.5.7. Kaizen

Jones y Womack (2012) establecen que Kaizen tiene el enfoque de mejora continua en el proceso y la participación en equipo. Kaizen ayuda a las empresas porque se identifican los procesos como un equipo, lo que ayuda a identificar los procesos como un equipo y esto lleva a que el equipo entienda la importancia del cambio. También ayuda a descubrir las habilidades técnicas y el conocimiento creativo de los miembros involucrados.

2.2.6. Conceptos básicos de Lean Manufacturing

a) Valor

Cualidad que confiere a las cosas, hechos o personas una estimación, ya sea positiva o negativa. El valor de un producto lo define el cliente, el producto y/o servicio debe satisfacer las necesidades del cliente en el tiempo y precio requerido (Socconini, 2008).

b) Mejora continua

El término mejora continua viene primero de una mejora de los procesos, encaminado a una mejora del producto, el objetivo general la productividad, llevando con esto a la mejora del servicio y la satisfacción del cliente (Socconini, 2008).

c) Cliente

La empresa debe asegurar que el cliente este satisfecho con lo que recibe, de esta manera la satisfacción del cliente repercutirá en ventas (Collier y Evans, 2009).

d) Perfección

El concepto de perfección quiere decir que existen infinitas oportunidades de mejorar el proceso y el producto final (Collier y Evans, 2009).

e) Pérdida

Refiere a un producto o servicio que tiene no conformidades por parte del cliente, no cumple con los requerimientos y especificaciones del consumidor. Para prevenir que el consumidor final adquiera un producto defectuoso, se debe realizar una revisión asegurar que un cliente reciba un producto de buena calidad, deberá pasar con una revisión para verificar y separar los productos buenos de los defectuosos (Jones y Womack, 2012).

f) Tiempo de ciclo

Se refiere a el tiempo de ser completado un producto por un proceso, es también es el tiempo que un operador necesita para poder completar sus actividades antes de iniciar otras (Jones y Womack, 2012).

g) Lead time

Es el tiempo que requiere un material/producto para transportarse desde el inicio del proceso a través de toda la cadena, hasta el final, adicionando el tiempo que se necesita para entrar el producto al cliente (Jones y Womack, 2012).

h) Tiempo de cambio

Tiempo que es necesario para el cambio de producto, es decir, pasar de producir un formato/línea a otro de un producto, durante el tiempo de cambio, la producción se detiene (Jones y Womack, 2012).

i) Takt time

Es la frecuencia ideal que el producto debería ser producido, basándose en las ventas con el fin de satisfacer las necesidades del cliente (Jones y Womack, 2012). La fórmula para calcular el takt time es:

$$Takt\ Time = \frac{\text{tiempo de trabajo disponible al día}}{\text{demanda del cliente al día}}$$

CAPITULO III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

En el presente capítulo se presentan los aspectos metodológicos donde se definen el diseño y tipo de investigación, también se definen los métodos, técnica y herramientas que se van a utilizar en el desarrollo.

3.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Diseño De Investigación

El diseño de la investigación es *ex-post-facto* o no experimental debido a que la recopilación y análisis de información se realizará sin manipular situación alguna y observando el comportamiento natural de la línea de producción de yogurt de la empresa.

3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es concluyente descriptiva y de monitoria. Concluyente descriptiva porque se pretende describir de manera exacta las actividades, procesos y colaboradores de la Empresa Láctea. Conjuntamente, la investigación es de monitoria puesto que se pretende medir el rendimiento de la línea de producción de yogurt de la organización materia de estudio.

3.1.3. Método de investigación

Según el tipo de investigación, el método es mixto, ya que se dará un enfoque cualitativo en el análisis AMOFHIT y cuantitativo en el mapeo de la cadena de valor (Value Stream Mapping).

Según el tipo de reflexión, el método de investigación es analítico porque se desmembrará el todo (empresa, proceso productivo) y se realizará un método de observación no participativa, en la medición de los parámetros (tiempo, capacidad, colaboradores) de los procesos de producción de la línea de Yogurt de la Empresa Láctea.

3.1.4. Técnica de investigación

Las técnicas de investigación utilizadas son: entrevista grupal para el análisis AMOFHIT, observación, estudio de tiempos y revisión de los estándares de producción para el mapeo de la cadena de valor (VSM).

3.1.5. Instrumento de investigación

Los instrumentos de investigación son: guías de observación y guías de pautas y fichas para recoger información.

3.1.6. Plan muestral

3.1.6.1. Población objetivo

Se considera como población para el presente estudio a los 20 trabajadores responsables de los procesos productivos de la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea.

3.1.6.2. Determinación de la muestra

La muestra es censal, se focalizará en los 20 trabajadores responsables de los procesos productivos de la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea.

3.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA LA PROPUESTA DE MEJORA

3.2.1. Método y/o técnicas de ingeniería a aplicarse

Para formular las propuestas de mejora necesarias en la línea de producción de yogurt en la Empresa Láctea, se utiliza la metodología de mejora continua mediante la definición, medición, análisis, mejora y control. La metodología tiene por objetivo mejorar la productividad de la línea de producción de yogurt utilizando las herramientas de Lean Manufacturing.

- ✓ Definir: Se determinan los procesos de la línea de yogurt que son objeto de estudio, se identifican los principales desperdicios y problemas que representan una baja productividad mediante el análisis de Ishikawa y las 6 M's.
- ✓ Medir: Se realiza la toma de tiempos y otras características necesarias para el análisis de los procesos y desperdicios.
- ✓ Analizar: los resultados obtenidos en la toma de tiempos de los lotes de producción, mediante cuadros resúmenes y la elaboración del VSM se determina la situación actual de la línea de producción de yogurt.
- ✓ Mejorar: se determina las principales soluciones para los problemas determinados en la baja productividad de la línea de yogurt, estas mejoras están basadas en las herramientas de lean Manufacturing las cuales se presentan en la figura N° 19

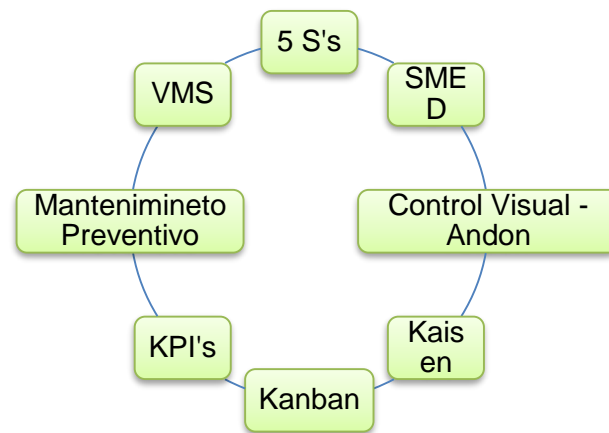


Figura N° 19: Herramientas de Lean Manufacturing

Fuente: Villaseñor y Galindo, 2011

- ✓ Controlar: si las soluciones propuestas son adecuadas y generan beneficios en la productividad, técnicamente y económicamente se da mediante los indicadores económicos y KPI's.

3.2.2. Herramientas de análisis, planificación, desarrollo y evaluación

Se tomaron en cuenta las siguientes herramientas de ingeniería:

- ✓ Value Stream Mapping (VSM).
- ✓ 5'S.
- ✓ Kanban
- ✓ Kaisen
- ✓ KPI's
- ✓ Mantenimiento preventivo

CAPITULO IV: DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se desarrolla el diagnóstico de la situación actual de la Empresa Láctea en relación a su planificación estratégica y de la línea de producción de yogurt identificando los puntos de mejora dentro del proceso.

4.1. PLAN ESTRATÉGICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El plan estratégico para la Empresa Láctea es una herramienta que recoge lo que la organización quiere conseguir para cumplir su misión y alcanzar su propia visión. Para ello es necesario volver a presentar los cimientos del plan estratégico citados en el acápite 1.1.3., como parte de la cultura organizacional empresarial.

4.1.1. Cultura organizacional de la Empresa Láctea

Como parte de la cultura organizacional de la Empresa láctea se presenta la Visión y Misión de la empresa que debe ser de conocimiento de todos los colaboradores de la empresa, en todo nivel jerárquico.

4.1.1.1. Misión

“Mantener el liderazgo en cada uno de los mercados en que participamos a través de la producción y comercialización de bienes con marcas que garanticen un valor agregado para nuestros clientes y consumidores.

Los procesos y acciones de la empresa se desarrollarán en un entorno que motive y desarrolle a sus colaboradores, mantenga el respeto y la armonía en las comunidades en que opera y asegure el máximo retorno de la inversión para sus accionistas”. (Empresa Láctea, 2017)

4.1.1.2. Visión

“Somos una empresa de capitales peruanos con un portafolio diversificado de negocios, con presencia y proyección internacional.

Aspiramos satisfacer las necesidades de nuestros clientes y consumidores, con servicios y productos de la más alta calidad y ser siempre su primera opción”. (Empresa Láctea, 2017)

4.1.2. Análisis interno

El diagnostico estratégico es la situación actual de cómo se encuentra la empresa en relación al análisis interno que se desarrollará mediante el análisis AMOFHIT, que permite determinar cómo se encuentran las áreas más importantes de la empresa como, Administración, Marketing, Operaciones y Logística, Financiera, Recursos Humanos, Información y Tecnología. El levantamiento de la información se realizó con el formato de Taller de análisis interno (Anexo 01: Formato para el análisis interno).

4.1.2.1. Análisis AMOFHIT

Es la herramienta de análisis interno que permitirá actualizar el diagnostico estratégico de la Empresa láctea.

a) Administración y Gerencia

La Empresa Láctea, cuenta con sus instalaciones en la ciudad de Arequipa y en la actualidad la organización tiene un importante mercado y presencia en otros departamentos a nivel nacional.

La Empresa Láctea es importante en la producción y comercialización de productos lácteos, cuenta con una estructura organizacional establecida y a su vez la correspondiente distribución de competencias funcionales bien definida en cada una de las áreas, así como el manual de organización y funciones, además cuentan con una comunicación horizontal, con el objetivo de planificar, ejecutar e impulsar el conjunto de acciones que conlleven a alcanzar con eficiencia las metas trazadas.

La Empresa Láctea presenta personal adecuado y capacitado con un aproximado de 100 trabajadores distribuidos en diversas áreas de la planta de Arequipa, en el caso del área de derivados lácteos propiamente del tema de estudio se encuentra el jefe de área y sus colaboradores, los cuales son personal con horario fijo, mientras que supervisores y técnicos son personal por turnos de 08 horas.

Sin embargo, por una mala comunicación entre plantas de producción, se presenta un ligero ambiente laboral deteriorado lo que ocasiona la pérdida de productividad.

b) Marketing y ventas

En la Empresa Láctea se realizan diversas estrategias para el desarrollo y consolidación del mercado competitivo, dichas estrategias ayudan aún más al crecimiento y fortalecimiento, pues la empresa en estudio ya maneja un posicionamiento en sus

marcas por lo mismo que ya se encuentra con una buena participación en el mercado. Una de las estrategias es la diferenciación a través de la variedad y calidad que presentan los productos de la Empresa Láctea.

Para la comercialización de los productos con calidad, utilizan la tecnología e insumos adecuados con la finalidad de aumentar la fidelidad de los clientes entregando un producto de calidad.

El área de ventas se encarga de realizar el requerimiento mensual de ventas de la cartera de clientes para que el área de producción esté preparada en el abastecimiento de materias primas, insumos y mano de obra, sin embargo, por la deficiente coordinación muchas veces no se llega a entregar lo programado.

Hay una deficiencia en la programación y proyección de las ventas mensuales ya que no se tiene una carga fija de producción.

c) Operaciones y logística

La planta en su conjunto presenta unos bajos índices de productividad y por consecuencia no logran cumplir con las fechas de entrega establecidas por el área de ventas, pues muchas veces el requerimiento del cliente sobrepasa el histórico y logística no solicita los insumos a tiempo.

A pesar que la empresa cuenta con una importante red logística, el abastecimiento de las materias primas, insumos, equipos, herramientas, repuestos no presentan un buen índice de cumplimiento, presentando muchas deficiencias las cuales son originadas por una deficiente gestión de planeamiento y control de la producción, como también de logística.

d) Finanzas

La Empresa Láctea en estudio, cuenta con un importante respaldo financiero ya que tienen una lista de activos de gran importancia como terrenos, instalaciones y máquinas que respalda sus operaciones y además cuenta con una buena inversión en la compra de materias primas.

e) Recursos humanos

Los salarios de los trabajadores de la empresa no se encuentran por encima del promedio de las empresas similares en las localidades donde se ubican, tampoco se

encuentran estandarizados de acuerdo al puesto de trabajo y eso provoca malestar en los trabajadores.

La empresa no tiene dificultades para pagar a sus trabajadores a tiempo y también otorga un bono de producción mensual a los mejores trabajadores generando en cierta forma algún tipo de motivación, aunque aun así es percibido como de salario bajo.

La falta de motivación del personal hace que la empresa está expuesto a una alta rotación del personal operativo, tanto en las plantas operativas como en las áreas administrativas, donde el control es más limitado. Adicionalmente existe una falta de motivación que impacta en la productividad.

f) Informática y tecnología

La Empresa Láctea utiliza SAP, la empresa cuenta un área de soporte técnico el cual garantiza que el personal le dé el mejor uso a este sistema, además de mantener las actualizaciones constantes. Según el personal de la empresa este sistema integra la información de distintas áreas y diversas plantas productoras del país.

Los avances en sistemas de información brindan oportunidades de mejora en la gestión integral de la cadena de suministro, que aseguren su continuidad operacional y su sostenibilidad.

4.1.2.2. Fortalezas

Las fortalezas fueron identificadas en el taller de análisis interno en la empresa láctea que contó con el apoyo de las principales jefaturas y colaboradores de la empresa.

F01 Estructura organizacional bien establecida, y comunicación directa entre sus colaboradores del mismo nivel jerárquico y con los subordinados.

F02 Cuenta con un importante respaldo financiero, que hace que no tenga problemas en el abastecimiento de sus materias primas e insumos y en el pago a sus trabajadores.

F03 Contar con personal adecuado y especializado, en los procesos productivos teniendo un Know How importante en las operaciones de la empresa láctea

F04 Tener establecida una cartera de clientes, que permiten al área de planificación realizar la carga del mes y poder planificar los recursos tecnológicos, talento humano entre los más importantes.

- F05 Disponibilidad de tecnología**, tanto para la adquisición de nuevas máquinas en los procesos más importantes en la línea de Yogurt.
- F06 Implementación de los procedimientos de trabajo**, en las diferentes áreas de soporte y actividades primarias que permiten tener un mejor desempeño.
- F07 Cuenta con una importante red logística en el abastecimiento de la materia prima**, teniendo buenas relaciones con los proveedores de leche.
- F08 Cuenta con un importante apoyo en los sistemas de información**, que permitan implementar los indicadores de gestión y producción.

4.1.2.3. Debilidades

Las debilidades fueron identificadas en el taller de análisis interno en la empresa láctea que contó con el apoyo de las principales jefaturas y colaboradores de la empresa.

- D01 Deficiencia en la entrega de los requerimientos del cliente**, ya que muchos de los pedidos se están entregando fuera de tiempo debido al incumplimiento de producción por los bajos niveles de productividad sobre todo en la línea de yogurt.
- D02 Bajos índices de productividad en algunos productos**, los que presenta los derivados lácteos como la línea de yogurt, ya que la mayoría de esfuerzos han sido enfocados a la producción de leche.
- D03 Deficiente manejo y planificación de materias primas**, con se cuenta con una planificación interna lo que ocasión retrasos en la producción y en algunas ocasiones reprocesos.
- D04 Deficiente coordinación entre las áreas funcionales**, debido a que no hay una buena comunicación y esta falta de coordinación sobre todo con el área de logística y producción hace que no se entreguen a tiempo los trabajos.
- D05 Falta de políticas de producción**, lo que hace que no se tenga claro cuáles son las partidas de producción que deben ingresar o que se tienen que hacer en cada uno de los procesos.
- D06 Deficiente gestión de planeamiento y control de la producción**, lo que ocasiona que no se tomen las previsiones para la producción en cuanto a la mano de obra, materia prima e insumos y sobre todo con la planificación de las máquinas y tanques.

D07 Ausencia de planes de acción, no hay mejoras propuestas por las diferentes áreas los planes operativos presentados a inicio del año no se ejecutan por falta de compromiso de los directivos y jefaturas y por falta de indicadores.

D08 Ambiente laboral deteriorado y baja motivación, los trabajadores no se encuentran motivados ya que perciben que lo que se les remunera o el trato de la empresa no es el adecuado por lo que se ve reflejado al momento de ejecutar sus funciones y en la baja productividad que tienen.

4.1.3. Análisis externo

El diagnostico estratégico es la situación actual de cómo se encuentra la empresa, en el análisis externo se analiza el entorno donde se desempeña la empresa, para el presente estudio es el sector de productos lácteos y derivados. El levantamiento de la información se realizó con el formato de Taller de análisis externo (Anexo 02: Formato para el análisis externo).

4.1.3.1. Oportunidades

Las oportunidades fueron identificadas en el taller de análisis externo en la empresa láctea que contó con el apoyo de las principales jefaturas y colaboradores de la empresa, principalmente del área comercial.

O01 Fortalecer e incrementar la cartera de clientes potenciales, los productos que presenta la empresa son de buena calidad por lo que los clientes están interesados en sus productos y por otro lado los productos lácteos y sus derivados son de alto consumo por los clientes a nivel nacional, se está presentando una cultura de consumo por los productos como el yogurt. Según cifras del Ministerio de Agricultura, cada peruano consume 87 litros de leche al año y el mercado crece a un ritmo de 6% anual. Sin embargo, la duda ahora es si este consumo es en realidad leche u otra bebida láctea como el Yogurt.

O02 Crecimiento de la demanda de productos lácteos, esta se ha incrementado en los últimos años, según Távara, José (2017); “El mercado lácteo en el Perú, el mercado de productos lácteos en general, es un mercado del orden de entre 5 mil y 6 mil millones de soles de ventas anuales, esto incluye como principales productos la leche evaporada y la leche pasteurizada, pero también los derivados de la leche como son el yogurt y los quesos”.

O03 Poder de negociación con los proveedores, según Mercado concentrado. Según Távara José (2017) esta situación genera un mercado oligopólico, donde pocas empresas controlan tanto la compra de los insumos a los ganaderos, como la venta final de la leche procesada al consumidor.

Por eso es que los ganaderos no tienen el control sobre la materia prima, y es por eso que las empresas de la industria láctea les pagan muy poco por la leche que ellos producen.

O04 Acceso a nuevas tecnologías de producción, la globalización y los acuerdos comerciales del Perú han hecho que la brecha en la adquisición de tecnología en todas las industrias se reduzca y así es el caso de la tecnología en la industria láctea y sus derivados.

O05 Imagen de la empresa, que lleva en el mercado más de 20 años y ha logrado con los productos de calidad que ofrece formar una imagen favorable para el público en general.

O06 Facilidad de implementación para mejorar la productividad, hoy en día se tiene a disposición las nuevas técnicas de productividad y nuevas herramientas que permiten mejorar los niveles de producción de una empresa, la Empresa láctea en mención cuenta con el capital humano necesario y con los recursos apropiados para adoptar las técnicas y herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de su línea de producción crítica como la es la de Yogurt.

O07 Acceso a las materias primas e insumos, Perú es un país muy rico en variedad de materias primas y en el sector lácteo no es la excepción, cuenta con un importante número de ganaderos que permiten abastecer a las empresa formales e informales de la principal materia prima que es la leche.

O08 Alta participación y demanda en el mercado de lácteos, la empresa láctea cuenta con una importante participación en el mercado local y nacional.

Según la empresa Gloria S.A. (2017), la empresa láctea en mención cuenta con una participación de 36.4% en el mercado con la producción de Yogurt a nivel local.

4.1.3.2. Amenazas

Las Amenazas fueron identificadas en el taller de análisis externo en la empresa láctea que contó con el apoyo de las principales jefaturas y colaboradores de la empresa.

- A01 Ingreso de nuevos competidores**, debido a que el sector lácteo es muy atractivo y las barreras de entrada al mercado no son muy complicadas, ya que no se necesita una gran inversión.
- A02 Competencia de otras empresas lácteas**, en el mercado local se cuenta con empresas grandes muy reconocidas como la empresa Laive en sus diferentes marcas, también se tiene la competencia internacional como marcas reconocidas como Jersey entre otras. La competencia se hace fuerte y será la calidad del producto y del servicio además de un precio competitivo la que dará el éxito a un producto.
- A03 Presencia de competencia informal**, También se tiene a la competencia informal ya que en los últimos años han aparecido pequeñas empresas que sumadas en su conjunto hacen importantes volúmenes de producción a nivel local con productos naturales.
- A04 Altas paradas de planta**, que hace que los niveles de producción sean más bajos y la productividad del proceso para la elaboración de yogurt baje, estas paradas de planta son debidas al mantenimiento correctivo, provocando que no se pueda cumplir con los compromisos asumidos.
- A05 Bajo poder de negociación del cliente**, debido a que en el mercado se pueden encontrar gran cantidad y variedad de marcas tanto nacionales como internacionales el cliente tiene más para escoger teniendo mayor poder de negociación en cuanto al precio.
- A06 Presencia de productos sustitutos**, en el mercado también se pueden encontrar productos sustitutos como jugos de frutas o néctar de los mismos sabores y otros productos que son derivados lácteos, le da al cliente la alternativa de poder escoger otros productos para satisfacer sus gustos.
- También se encuentran los productos naturales producidos por las empresas pequeñas, productos que tienen poco tiempo de duración al no tener ingredientes que los puedan mantener en el tiempo, se convierten en una alternativa más atractiva para los clientes.
- A07 Mercado con baja credibilidad**, debido a los últimos acontecimientos suscitados con la marca Pura Vida, la cual fue tildada de estafar a los clientes con los ingredientes que utilizaban, poniendo a la mayoría de marcas en el mismo lugar por una idea del cliente.

4.1.4. Análisis FODA

El análisis FODA para la Empresa Láctea sale del diagnóstico estratégico y es una herramienta que permite a la gerencia poder identificar las Fortalezas, Debilidades de la empresa y las Oportunidades y Amenazas del sector donde participan y son la base para la definición de los objetivos estratégicos y las estrategias.

En la Tabla N° 03 se muestra el análisis FODA de la Empresa Láctea.

Tabla N° 03*Análisis FODA de la Empresa Láctea*

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
F01 Estructura organizacional bien definida y comunicación directa F02 Cuenta con un importante respaldo financiero F03 Cuenta con personal especializado F04 Cuenta con una cartera de clientes F05 Disponibilidad de tecnología F06 Implementación de los procedimientos de trabajo F07 Importante red logística en el abastecimiento de materia prima F08 Importante apoyo en los sistemas de información	O01 Fortalecer e incrementar la cartera de clientes potenciales O02 Crecimiento de la demanda de productos lácteos O03 Poder de negociación con los proveedores O04 Acceso a nuevas tecnologías de producción O05 Imagen de la empresa O06 Facilidad de implementación para mejorar la productividad O07 Acceso a las materias primas e insumos O08 Alta participación y demanda en el mercado de lácteos
DEBILIDADES	AMENAZAS
D01 Deficiencia en la entrega de los requerimientos del cliente D02 Bajos índices de productividad en algunos productos D03 Deficiente manejo y planificación de materias primas D04 Deficiente coordinación entre las áreas funcionales D05 Falta de políticas de producción D06 Deficiente gestión de planeamiento y control de la producción D07 Ausencia de planes de acción D08 Ambiente laboral deteriorado y baja motivación	A01 Ingreso de nuevos competidores A02 Competencia de otras empresas lácteas A03 Presencia de competencia informal A04 Altas paradas de planta A05 Bajo poder de negociación del cliente A06 Presencia de productos sustitutos A07 Mercado con baja credibilidad

Fuente: Empresa Láctea en la ciudad de Arequipa
 Elaboración propia

4.2. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Los objetivos estratégicos fueron definidos con la gerencia general, la gerencia de producción las jefaturas de la producción y los principales colaboradores de la línea de producción de yogurt de la Empresa láctea.

Estos objetivos fueron definidos en las cuatro perspectivas de negocio como la perspectiva financiera, comercial, procesos internos y aprendizaje y desarrollo.

- a) En la perspectiva financiera se tiene como objetivo, mejorar la rentabilidad, sobre todo en los productos de derivados lácteos que es donde se tiene menor margen de ganancia, reduciendo los costos de producción y mejorando la productividad.
- b) En la perspectiva comercial se tiene como objetivo, mejorar la participación en el mercado en los productos derivados de la leche, con nuevas alternativas en presentación y sabores, mejorando la atención al cliente cumpliendo con los compromisos pactados.
- c) En la perspectiva de procesos internos se tiene como objetivo mejorar los niveles de productividad en las líneas de producción de derivados lácteos sobre todo en la línea de yogurt adoptando herramientas de Lean Manufacturing mantenimiento la calidad el producto.
- d) En la perspectiva de aprendizaje y desarrollo se tiene como objetivo mejorar la motivación del personal en todos los niveles cumpliendo con sus beneficios laborales y practicando la responsabilidad social como empresa.

Definida la cultura organizacional de la empresa láctea mediante la Visión y Misión empresarial, actualizado el diagnostico estratégico y planteados los objetivos estratégicos en cada una de las perspectivas de negocio, en la Tabla N° 04 se presenta el cuadro de mando integral donde se plantean las metas, indicadores y las iniciativas estratégicas en cada uno de los objetivos.

Tabla N° 04*Cuadro de mando integral de la Empresa Láctea*

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Metas			Iniciativa Estratégica	Responsable	Frecuencia de Control
			Línea Base	Prom Anual	Largo Plazo			
Financiera	Mejorar la rentabilidad, Costo de producción	B/C. VAN. PRI. Kc. Costo de producción	2,50 S/.	2,40 S/.	2,30 S/.	Mejorar la productividad en la línea de yogurt	Gerente Finanzas, Gerente de Operación, Jefaturas de planta	Mensual
Clientes	Mejorar la participación en el mercado en los productos derivados de la leche	Participación en el mercado en venta de Yogurt	50%	55%	65%	Innovación de productos	Gerente Comercial, Gerente de Operación	Mensual
		Ventas	-	-	-	Mejorar la atención al cliente	Jefaturas de Planta, Control de calidad	Mensual
Procesos internos	Mejorar los niveles de productividad en las líneas de producción de derivados lácteos sobre todo en la línea de yogurt	Índice de productividad kg/h.h.	96,73	110,00	114,08	Implementar herramientas de Lean Manufacturing, capacitación	Gerente de Operaciones, Jefatura de Planta, Coordinadores de	Semanal
		Producción kg/día	15.476	17.600	21.141			Diario
		Cumplimiento del programa %	70%	90%	100%	Análisis de la capacidad de producción	Jefatura de Planta, Coordinadores y PCP	Semanal
Aprendizaje y desarrollo	Mejorar la motivación del personal en todos los niveles	Grado de motivación	Malo	Regular	Bueno	Políticas de recursos humanos	Recursos Humanos, Jefatura de planta	Según corresponda
		Horas de capacitación	4	8	16	Cursos de especialización	Recursos Humanos, Jefatura de planta	Trimestral

Fuente: Adaptación de Kaplan y Norton*Elaboración propia*

4.3. EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS INVOLUCRADOS

Para la evaluación de los procesos involucrados se formó un equipo de trabajo con los principales colaboradores de cada turno de trabajo en los procesos de la línea de producción de yogurt y con la jefatura y supervisión identificando la siguiente problemática:

a) Recepción y pesado de leche cruda

Para la recepción y pesado de la leche se tiene una área destinada donde llegan los camiones y dejan los porongos de leche, esta descarga se hace dos veces al día en una proporción de 70% en la mañana y 30% en la tarde aproximadamente, los operarios encargados de la descarga y del almacenaje tienen dificultades debido al peso del porongo que lleva consigo 20 kilogramos en promedio, la problemática se presenta que la zona destinada no se encuentra en condiciones de almacén transitorio ya que en el lugar se encuentran todo tipo de materiales e insumos que hace muy difícil el acceso y manipulación de los porongos, la zona no se encuentra con su identificación ni asignación de espacios para las diferentes actividades lo que provoca mezclas de materias primas, desorden y contaminación en algunas ocasiones.

b) Enfriamiento

Una vez recepcionada la materia prima, es transportada mediante una bomba centrífuga a un intercambiador de placas para su enfriamiento hasta 4 °C, y posterior almacenamiento en tanques isotérmicos de 3,000 kg cada uno, es en este proceso que se tiene el mayor índice de mantenimiento correctivo debido al estado de las bombas ya que las máquinas y equipos no cuentan con un plan de mantenimiento preventivo, ocasionando paradas imprevistas que ocasionan que se tenga una baja productividad en el proceso.

c) Pasteurizado y homogeneizado de la leche

Posteriormente la leche que se encuentra a 4°C terminado el enfriamiento, es en este proceso que se presenta demoras en el que supervisor de turno de accionamiento a las bombas y el sistema para poder seguir con el proceso perdiendo en promedio 20 minutos, donde las máquinas están paradas por falta de atención.

d) Mezcla y estandarización

La leche almacenada a 4 °C posteriormente es llevada a la zona de mezcla y estandarización mediante una bomba centrífuga, en esta etapa se cuenta con dos tanques de mezcla de 3,000 kg cada uno, una batidora industrial, y un intercambiador de placas para el calentamiento de la mezcla, es en este proceso que se pierde tiempo al momento de realizar la mezcla y el cambio de formato en el cambio de sabor, esto se da ya que no se cuenta con un procedimiento de trabajo para el cambio de sabor que permita al operario hacerlo de manera rápida.

e) Pasteurizado y homogeneizado de la mezcla

Luego la mezcla homogénea es enviada al proceso de Homogenización y Pasteurización, este proceso se da a un flujo constante de 3,000 kg/hora, en esta etapa no se presenta mayor problemática.

f) Fermentación y adición de bacterias

Posterior al proceso de homogenización y pasteurización la leche es enviada a una temperatura de 48 °C a los tanques de fermentación, donde se adicionará bacterias encargadas de la sidificación de la leche y pulpa de fruta, es en este proceso que la mano de obra es insuficiente ocasionando pérdidas de tiempo al momento de agregar las bacterias y los insumos ya que el personal encargado es trasladado a otros procesos como apoyo ocasionando demoras en el proceso productivo de yogurt.

g) Enfriamiento de yogurt

Una vez obtenido el cuajo de leche, pasa la etapa de enfriamiento y almacenamiento en tanque pulmón, esta etapa cuenta con 3 tanques de 3,000 Kg, en este proceso se cuenta con el mismo operador del proceso de homogenización y pasteurización que en ocasiones no se da tiempo para atender los dos procesos, también el proceso final de enfriamiento necesita el pase del supervisor de turno el cual se puede encontrar haciendo seguimiento a otros sub procesos, ocasionando demoras en el pase del yogurt para su llenado y tapado para lo cual se requiere de alguna señal de manera visual debido al alto ruido que se presenta en la planta.

h) Llenado, tapado de envases y etiquetado

Realizado el enfriamiento de la leche se pasa a llenar los envases con el producto, sellarlo y taparlo, el principal problema que se presenta en este sub proceso es el

desorden que presenta el área, ya que en muchas ocasiones se desechan envases y tapas en mal estado los cuales permanecen en el lugar hasta el final del turno y algunas veces permanentemente. Este mismo problema presenta el área de etiquetado con las etiquetas en desuso, sobrantes o en mal estado.

i) Empaquetado de envases

Obtenido el producto final con todas sus características y empaquetado y embalado el producto terminado puede permanecer en almacén hasta 24 horas sin ser atendido esto se da por alta de identificación y coordinación con el área de ventas en algunas ocasiones se presenta mezclas de productos y sabores.

4.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEJORA

Uno de los principales objetivos estratégicos de la Empresa Láctea en la perspectiva de procesos internos es incrementar la productividad del proceso de elaboración de los derivados lácteos donde se encuentra el yogurt como principal producto, para lo cual se ha identificado la principal problemática que presenta cada uno de los sub procesos, para un mejor análisis se utilizara la metodología de Ishikawa y 6M's para seleccionar y priorizar los principales problemas que se presentan.

4.4.1. M1: Mano de obra

La mano de obra con la que cuenta la Empresa Láctea presenta los siguientes problemas como son:

- a) Insuficiente mano de obra:** para el proceso de recepción de la materia prima, ya que cuando llegan los camiones con la leche se solicita o se cambia de puesto de trabajo a personal que está atendiendo las máquinas dejando en muchas ocasiones la máquina parada, el ausentismo y los permisos también provocan problemas con la planificación de la producción ya que en la línea se cuenta con un promedio de 20 trabajadores de acuerdo al histórico del año 2017, siendo necesario incorporar una persona más por turno (3 trabajadores). También se tiene problemas de personal en el proceso de fermentación y pasteurizado ya que es el mismo operario el encargado de ver los dos procesos.
- b) Falta de capacitación e inducción al puesto de trabajo:** no se cuenta con un área destinada a la inducción al puesto de trabajo lo que provoca que los operarios nuevos tengan que aprender en el camino del operario más antiguo provocando retrasos en la producción y una baja productividad.

En la Tabla N° 05 se presenta la causa y efecto de la M1: Mano de obra

Tabla N° 05

M1 - Mano de obra

6 M's	Causas	Efectos	Actual	Objetivo
Mano de obra	Insuficiente mano de obra	Falta de atención de máquina	20 trabajadores en la línea	23 trabajadores en la línea
	Falta de capacitación del personal	Desconocimiento del proceso	0 horas de capacitación	4 horas trimestrales
	Ausencia de inducción al puesto de trabajo	Riesgos en SSO Baja productividad	No se da inducción	Dar inducción a los trabajadores

Fuente: Estudio de productividad

Elaboración propia

4.4.2. M2: Material

La segunda M: Material presenta los siguientes problemas como son:

- a) Disponibilidad de los insumos y materias primas,** la empresa tiene problemas en el abastecimiento en algunas ocasiones provocado por el desorden y la falta de clasificación que presentan el almacén de materia primas e insumos y el almacén final ya que en los dos almacenes hay la dificultad de encontrar los insumos como las bacterias, las etiquetas, los paquetes adecuados entre otros, también se presenta el problema del abastecimiento ya que la empresa solo recibe leche en la mañana y tarde siendo en el turno de mañana la mayor cantidad casi con un 70% dejando en algunas ocasiones desabastecido el turno de la noche.
- b) Estándares de calidad y salubridad:** La empresa Láctea debe contar con el material adecuado para cumplir con los estándares de salubridad y los estándares de calidad requeridos, ya que se está tratando con alimentos y no se permite tener problemas en estos aspectos que podrían generar pérdida de la imagen y una posible sanción a la empresa.

En la Tabla N° 06 se presenta la causa y efecto de la M2: Material

Tabla N° 06
M2 - Material

6 M's	Causas	Efectos	Actual	Objetivo
Material	Falta de disponibilidad de los insumos y materia prima	Demoras en la producción	20 trabajadores en la línea	23 trabajadores en la línea
	Incumplimiento de los estándares de calidad	Reprocesos	6 reprocesos al mes (promedio)	0 reprocesos al mes
	Ausencia de materiales adecuados para cumplir las normas	Reprocesos No conformidades	5 No conformidades	0 No conformidades

Fuente: Estudio de productividad
 Elaboración propia

4.4.3. M3: Maquinaria

La maquinaria con la que cuenta la Empresa Láctea presenta los siguientes problemas:

a) Alto índice de mantenimiento correctivo: los equipos complementarios en los procesos productivos para la elaboración de yogurt presentan un desgaste importante, sobre todo el sistema de bombas que tiene una tecnología antigua, para lo cual es importante crear un plan de mantenimiento preventivo que permita garantizar la disponibilidad de las máquinas y con ello un proceso continuo.

Las fallas repentinas de las máquinas hacen que los programas de producción no se cumplan, ya que la empresa no cuenta con sistemas alternativos.

b) Ausencia de un programa de mantenimiento preventivo: provoca que las máquinas no se encuentren en perfecto estado ocasionando paradas repentinas, bajando así los índices de productividad y aumentando los reprocesos, las principales que se presentan se da en el sistema de bombas tanto en la parte mecánica como en la eléctrica.

En la Tabla N° 07 se presenta la causa y efecto de la M3: Maquinaria

Tabla N° 07
M3 - Maquinaria

6 M's	Causas	Efectos	Actual	Objetivo
Maquinaria	Insuficiente mano de obra	Alto índice de mantenimiento correctivo	14 fallas mecánicas eléctricas al día	Menor a 10 fallas mecánicas y eléctricas
	Falta de capacitación del personal	Falta de un programa de mantenimiento preventivo	No cuenta con el programa	Diseñar el programa
	Ausencia de políticas de innovación	Tecnología obsoleta a nivel de bombas	No se cambia tecnología	Cambiar 2 bombas semestrales

Fuente: Estudio de productividad
 Elaboración propia

4.4.4. M4: Método de trabajo

En la cuarta M que es el método de trabajo la Empresa Láctea presenta la siguiente problemática:

- a) **Falta de procedimiento de trabajo para cambio de características**, no hay instrucciones para el cambio de sabor en los parámetros de la producción de yogurt, es el principal problema que presenta la línea de producción en cuanto al método de trabajo, ya que tiene que hacerlo el supervisor por desconocimiento de los operarios y esto se da por la falta de capacitación ya que los trabajadores de esa área se retiraron de la empresa.
- b) **El personal tampoco no tiene el pleno conocimiento de los estándares de calidad y salubridad que deben cumplir**, esto está provocando que algunas ocasiones se generen reprocesos porque no cumplió con los estándares más por desconocimiento que por manipulación.
- c) **Control de calidad demora en entregar las pruebas de calidad** lo que retrasa la producción y se pierde productividad, esto se da principalmente por una mala coordinación.

En la Tabla N° 08 se presenta la causa y efecto de la M4: Método de trabajo

Tabla N° 08*M4 - Método de trabajo*

6 M's	Causas	Efectos	Actual	Objetivo
Método de trabajo	Ausencia de procedimiento de trabajo	Demoras en el proceso Baja productividad en el proceso	71%	81%
	Desconocimiento de los estándares			
	Pérdida de tiempo al momento de la aprobación de C.C.			

Fuente: Estudio de productividad*Elaboración propia***4.4.5. M5: Medición**

El factor de la medición en la Empresa Láctea presenta los siguientes problemas como son:

- a) Falta de supervisión,** esto se da debido a que los supervisores muchas veces están haciendo el trabajo operativo por la experiencia que tienen y descuidan la supervisión y sus funciones asignadas, que lleva a no tener control sobre la producción y sobre los parámetros de las máquinas.
- b) Ausencia de indicadores de control,** lo que no les permite a los supervisores y jefaturas tener un mejor panorama de los niveles de producción que se tiene en el día a día, la ausencia de los KPI's tampoco le permite a las jefaturas tomar mejores decisiones y elaborar programas de mejora donde se requiera.
- c) Demoras en el control de calidad,** hace que se tenga retrasos en la producción de yogurt, estos problemas se dan principalmente por la falta de comunicación entre los encargados del control de calidad y los supervisores.

En la Tabla N° 09 se presenta la causa y efecto de la M5: Medición

Tabla N° 09
M5 - Medición

6 M's	Causas	Efectos	Actual	Objetivo
Medición	Falta de supervisión en los procesos	Falta de seguimiento y control	No se cuenta con KPI's de producción	Diseñar los KPI's de producción
	Falta de indicadores de producción			
	Demoras en control de calidad	Retrasos en la producción	Promedio 30 minutos	10 minutos

Fuente: Estudio de productividad
Elaboración propia

4.4.6. M6: Medio ambiente laboral

El medio ambiente referido a la infraestructura de la Empresa Láctea en su línea de producción de yogurt presenta los siguientes problemas:

- a) Desorden y suciedad,** sobre todo en los almacenes en la zona de recepción se encuentran todo tipo de porongos de leche lo que hace más dificultoso poder pesar lo de un mismo proveedor y de la zona de alancen general se encuentran los productos terminados donde se identifican las etiquetas y paquetes de diferentes proveedores.
- b) Áreas de descarga no identificadas:** ocasionando que el personal de otras líneas de producción dejen ahí sus herramientas y materiales dificultando las actividades y provocando mezclas.

En la Tabla N° 10 se presenta la causa y efecto de la M6: Medio ambiente laboral

Tabla N° 10*M6 - Medio ambiente laboral*

6 M's	Causas	Efectos	Actual	Objetivo
Medio ambiente laboral	Desorden y suciedad	Mezclas de productos Riesgos de contaminación	Desordenado y sucio	Ordenado y limpio
	Áreas de descarga no identificadas	Dificulta las actividades	Sin señalización	Demarcado y señalizado

Fuente: Estudio de productividad de la Empresa Láctea
Elaboración propia

4.5. ANÁLISIS CAUSA RAÍZ

Para la elaboración del análisis Causa Raíz y el diseño del diagrama de Ishikawa se presentó la principal problemática que presenta la línea de producción de yogurt de la empresa láctea mediante la metodología de las 6M's (ver acápite 4.4),

Se identificaron los problemas y efectos encada una las M's para poder elaborar el diagrama de Ishikawa el cual se presenta en la Figura N° 20.

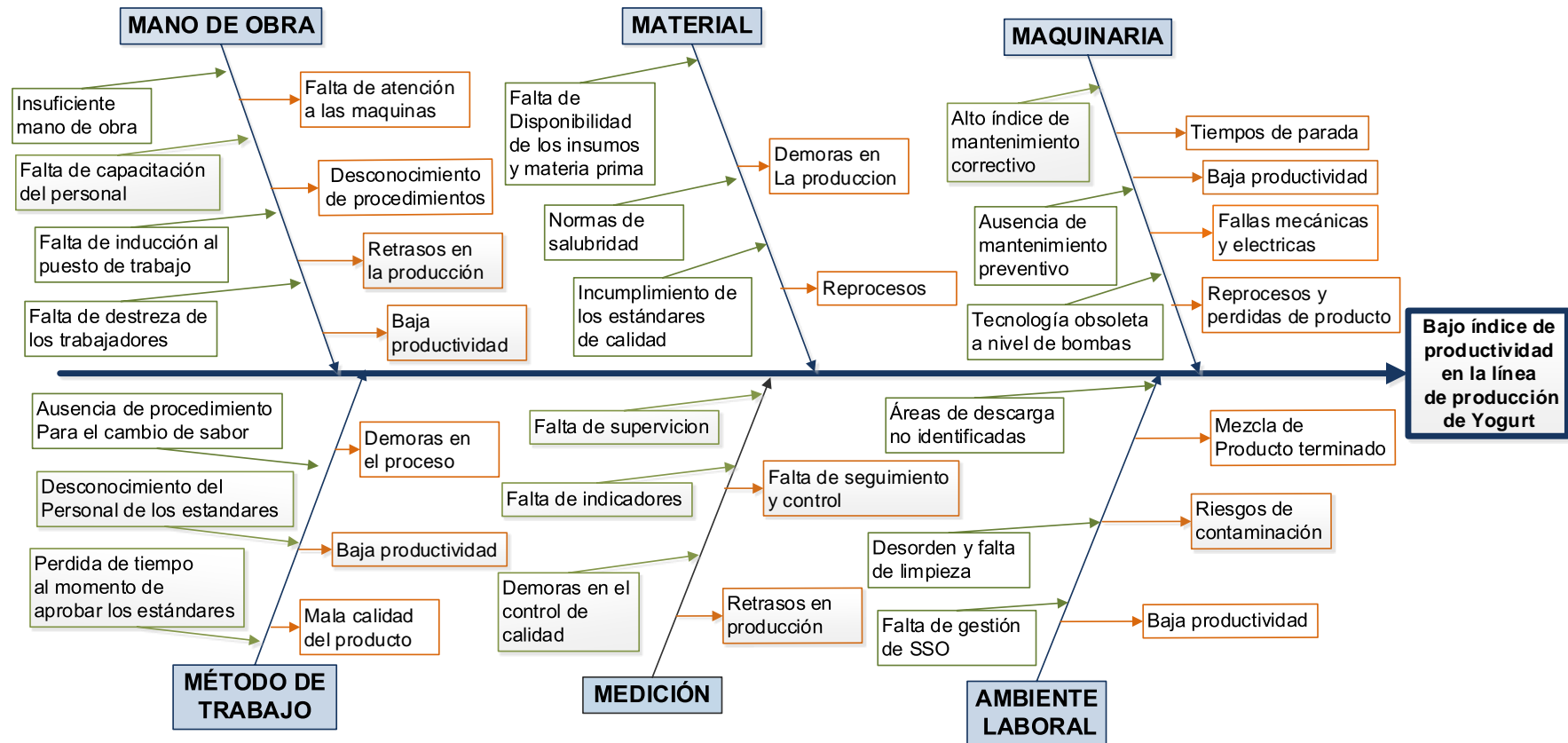


Figura N° 20: Diagrama de Ishikawa de la línea de producción de Yogurt

Fuente: Análisis de las 6M's

Para el planteamiento de las mejoras es necesario realizar el análisis de los desperdicios en cada uno de los subprocesos de la línea de producción de yogurt, los cuales fueron identificados en el acápite 4.4. y mediante la toma de tiempos de cada uno de los subprocesos en una muestra de 109 lotes de producción calculado de acuerdo a la población de lotes de producción de botellas de yogurt de 1000 gr.

El análisis de los desperdicios que presenta el proceso de producción de yogurt se presenta a continuación

1. Tiempo de demora en los almacenes y zonas transitorias con el desorden y la falta de limpieza, lo que provoca demoras en poder identificar los insumos correctos para la fabricación y poder abastecer los tanques al inicio del proceso.

En la actualidad se demora un tiempo de 30 minutos promedio de acuerdo a la toma de tiempos que se ha realizado, con un almacén desordenado, y sucio, con un almacén ordenado e identificado esta actividad esta estandarizado con un tiempo de 10 minutos.

2. Las fallas de los equipos está causando pérdidas de producción, principalmente en el sistema de bombas que se encuentra obsoleto y presenta fallas mecánicas y eléctricas, los traslados del producto intermedio se dan en casi todo el proceso por lo que se tiene una perdida aproximada de tiempo de 10 minutos entre el proceso de enfriamiento de la leche y el pasteurizado y homogeneizado de la leche, 10 minutos aproximadamente en el traslado del producto al proceso de pasteurizado y homogeneizado de la mezcla y 20 minutos cuando se traslada la mezcla al proceso de fermentación y adición de bacterias.

Los datos fueron recogidos de acuerdo a los registros históricos del mantenimiento correctivo de la planta y de las muestras realizadas en el periodo de pruebas.

3. La falta de capacitación en los métodos de trabajo principalmente para el cambio de sabor, donde se está teniendo pérdidas de tiempo por no cumplir con el procedimiento de trabajo en el proceso de preparación de insumos antes de la mezcla y estandarización esto se da principalmente en el cambio de sabor, se tiene un estándar de tiempo de 10 minutos para la preparación y cambio de sabor, en la actualidad se está demorando 60 minutos por lo que presenta una demora de 50 minutos, este problema se da principalmente por la rotación del personal ya sea por ausencia o decisión de los supervisores.

Al personal nuevo no se le realiza una buena inducción al puesto de trabajo o una buena capacitación sobre los métodos de trabajo en cada proceso.

4. Obsolescencia de máquina, el estado de las máquinas y equipos de la línea de producción de yogurt no se encuentra en buenas condiciones principalmente las bombas que trasladan el producto y los tanques de mayor antigüedad por lo que es necesario su reemplazo.

5. Demora en el pase del yogurt frio para el envasado por falta de atención, por parte de los supervisores de turno ocasionan demoras en el pase del producto intermedio, se tiene demoras de 50 minutos aproximadamente, se da principalmente por la falta de tiempo que tienen los supervisores ya que en ocasiones se dedican a realizar funciones operativas dejando de atender sus principales actividades.

El tiempo promedio de la atención de la máquina para el pase del yogurt frio se da en 60 minutos donde se debería atender en 10 minutos, se toma mucho tiempo en buscar al supervisor y avisarle que el yogurt se encuentra listo por lo que se propone la instalación de alarmas visuales que puedan ser identificadas de cualquier parte de la planta.

6. Falta de identificación y retraso en la entrega del producto final en el almacén, ocasiona tiempo de espera demasiado prolongado y puede provocar mezclas en el producto terminado, esto se da principalmente en el proceso de empaquetado de envases, el personal del almacén de producto terminado no sabe si el producto ya está listo para ser trasladado al almacén final por lo que tienen que esperar la autorización del supervisor de turno o control de calidad.

El tiempo aproximado para el traslado de producto terminado es de 180 minutos en la actualidad siendo demasiado largo y perdiendo tiempo importante por falta de atención o identificación.

7. Problemas relacionados a mano de obra

La mano de obra se ha convertido en un factor importante en la baja productividad que presenta la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea, ya que es insuficiente en el proceso y no está preparada para cumplir con sus principales funciones por lo que no se le ha dado una buena inducción al puesto de trabajo y tampoco se ha capacitado al personal en los métodos de trabajo o programas de mejora realizados.

En la actualidad se cuenta con un total de 20 colaboradores siendo necesario la incorporación de tres trabajadores sobre todo para el proceso de pasteurizado y homogeneizado que es donde se requiere mayor atención.

CAPITULO V: PROPUESTA DE MEJORA

En el presente capítulo se presentan las propuestas de mejora para incrementar la productividad de la línea de producción de la Empresa Láctea.

5.1. RECOPIACIÓN DE DATOS DEL PROBLEMA

Para el presente estudio se realizó una recopilación de datos que se hizo en el periodo de 3 meses en la línea de producción de yogurt de la empresa Láctea, adicionalmente se ha utilizado data histórica del año 2017 del control estadístico de procesos de algunos lotes de producción, y también se realiza un estudio de observación donde se identificaran oportunidades de mejora en el proceso productivo.

Una de las fuentes importantes para la recopilación de la información también son los trabajadores de cada uno de los turnos por lo que se ha hecho seguimiento a los lotes de producción de cada turno donde se encontraban los principales colaboradores, los que cuentan con mayor experiencia.

5.1.1. Recolección y determinación de datos

La recolección y determinación de datos para el análisis del presente estudio para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea de la ciudad de Arequipa se dará en cada uno de sus procesos y los datos necesarios son:

- ✓ Tiempo en retirar el producto de almacén de materia prima
- ✓ Tiempo de recepción y pesado de leche
- ✓ Tiempo de enfriamiento de la leche
- ✓ Tiempo de pasteurizado y homogeneizado de la leche
- ✓ Tiempo de mezcla y estandarización
- ✓ Tiempo de pasteurizado y homogeneizado de la mezcla
- ✓ Tiempo de fermentación y adición de bacterias
- ✓ Tiempo de enfriamiento de Yogurt
- ✓ Tiempo de llenado y tapado de envases
- ✓ Tiempo de etiquetado de envases
- ✓ Tiempo de empaquetado de envases

5.1.2. Metodología de recolección de datos

La metodología para la recolección de datos necesarios para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de Yogurt se dividirá en dos partes, la información que proporciona el sistema de información Oracle y a data histórica de los lotes de producción para poder conocer los parámetros y características de trabajo de los lotes que se va hacer el seguimiento.

También se realiza la metodología de campo mediante el seguimiento y la toma de tiempos en los procesos antes mencionados, para luego mediante cuadros resúmenes en el programa Excel se pueda analizar y determinar las oportunidades de mejora.

La elaboración del VSM actual y propuesto se realizó de acuerdo al siguiente diagrama de bloques presentado en el Anexo 03.

5.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE MEJORA

El planeamiento de las alternativas de mejora parte de la identificación de los problemas y las herramientas a utilizar de cada uno de ellos.

Con el planteamiento de las herramientas de mejora se busca disminuir los desperdicios de tiempo y reprocesos en el proceso productivo de la línea de Yogurt de la empresa láctea.

5.2.1. Planteamiento del Value Stream Mapping (VSM) en la línea de producción de Yogurt.

El Value Stream Mapping se elaboró en base a la metodología establecida por Manuel Rajadell Carreras, el cual se ha tomado como base para la construcción del VSM para la línea de producción de Yogurt de la empresa láctea, también se ha tomado en consideración los datos obtenidos en el trabajo de campo durante 3 meses, identificando primero el producto estrella de la línea de producción.

Se ha escogido la línea de Yogurt debido a que la empresa ha enfocado sus recursos a mejorar la línea de producción de leche que es el principal producto de la Empresa Láctea dejando descuidado la producción de los derivados lácteos.

5.2.1.1. Selección del principal producto de la línea de Yogurt

El realizar el análisis de todos los productos de la línea de producción de yogurt sería demasiado complicado y se utilizarían recursos innecesariamente, para lo cual se ha

hecho un análisis de acuerdo a las ventas del año 2017 de los productos que se elaboran en esta línea.

A continuación, se detallan los productos y su participación en el mercado de acuerdo a las ventas del año 2017, la distribución se muestra en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11

Distribución de productos de la línea de producción de Yogurt

Productos	Kilogramos (2017)	%
Yogurt envase de 1000 gr	2.363.715,00	50,5%
Yogurt envase de 500 gr	827.695,00	17,7%
Yogurt envase de 320 gr	758.293,00	16,2%
Yogurt envase de 120 gr	93.564,00	2,0%
Otros	633.012,00	13,5%
Total general	4.676.279,00	100,0%

Fuente: Área comercial de la Empresa Láctea.

Elaboración propia

Como se puede identificar la Figura N° 21, la presentación de yogurt en envase 1000 gr es la más representativa en la línea de producción de Yogurt con una participación de 50.5% equivalente a 2.363.715,00 kilogramos de acuerdo a las ventas del año 2017.

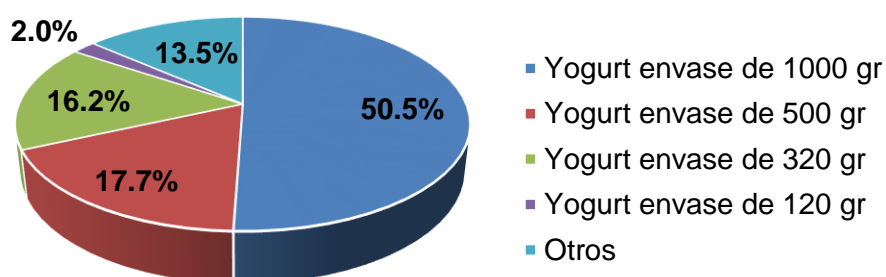


Figura N° 21: Participación de los productos de la línea de Yogurt por presentación

Fuente: Área comercial de la Empresa Láctea

En el 50,5% de participación que tiene el producto de envase de 1000 gr de yogurt se encuentran los distintos sabores como chirimoya, fresa, durazno, mango entre los más representativos

Para el desarrollo del VSM se considerará el producto con mayor participación de acuerdo a las ventas del 2017.

5.2.1.2. VSM del proceso de producción de Yogurt

Una vez identificado el producto principal de la línea de yogurt que será el de envase de 1000 gr en todos sus sabores, se elaboró el estado actual del Value Stream Mapping para este producto. La información para su construcción se obtuvo del seguimiento que se realizó a los lotes de producción, al trabajo de campo en los 3 meses que se asignaron para el levantamiento de datos en un total de 109 lotes de producción.

En la Tabla N° 12 se muestran los resultados del trabajo de campo realizado.

Tabla N° 12*Cuadro resumen de datos – Proceso de elaboración de Yogurt*

Proveedor	Entrada	Operación	Tiempo de ciclo (") seg.	Tamaño de lote	Takt Time segundos	Capacidad	Salida de producto
Productor de Leche	Leche	Almacén de Materia prima	1.800,00	60 Porong	0,60	Suficiente	Yogurt en la presentación del 1000 gr
		Recepción y pesado de leche	2.400,00	3.000 Kg	0,80	Suficiente	
		Enfriamiento de la leche	7.200,00	3.000 Kg	2,40	Suficiente	
		Pasteurizado y homogeneizado de la leche	3.600,00	3.000 Kg	1,20	Suficiente	
		Mezcla y estandarización	2.700,00	3.000 Kg	0,90	Suficiente	
		Pasteurizado y homogeneizado de la mezcla	3.600,00	3.000 Kg	1,20	Suficiente	
		Fermentación y adición de bacterias	14.400,00	3.000 Kg	4,80	Suficiente	
		Enfriamiento de Yogurt	3.600,00	3.000 Kg	1,20	Suficiente	
		Llenado y tapado de envases	13.845,00	4.615 Bt	4,61	Suficiente	
		Etiquetado de envases	6.922,00	4.615 Bt	2,30	Suficiente	
		Empaquetado de envases	7.286,00	4.615 Bt	2,42	Suficiente	

Fuente: Área comercial de la Empresa Láctea.*Elaboración propia*

De acuerdo a los datos presentados en la Tabla N° 12 se presenta el diseño del VSM en la Figura N° 22

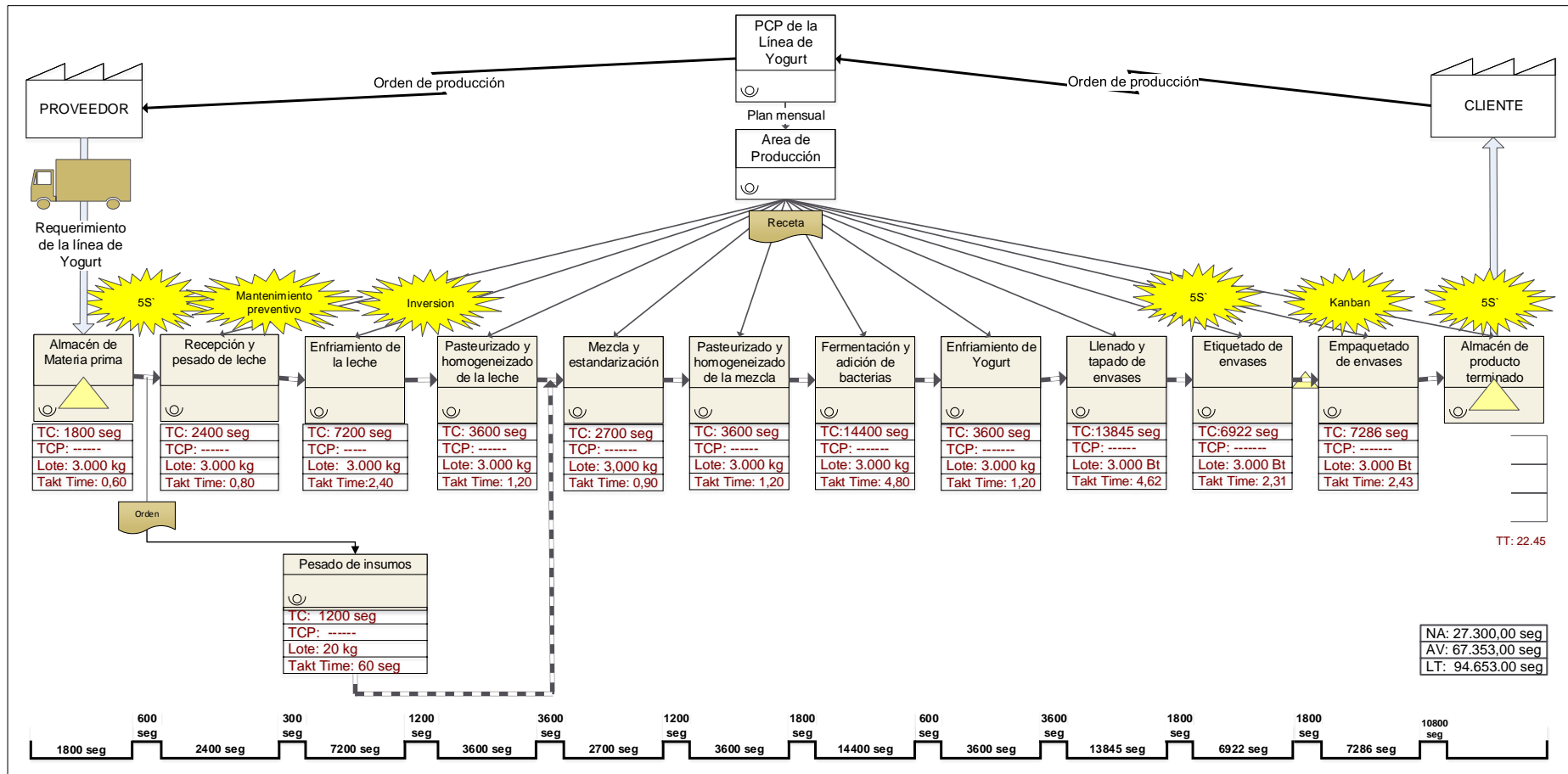


Figura N° 22: Value Stream Mapping Actual del proceso de producción de Yogurt del envase de 1000 gr (VSM)

Fuente: Área de producción de la Empresa Láctea

En la Figura N° 22, se muestra el Value Stream Mapping actual de la línea de producción de yogurt de la empresa láctea. Donde se puede identificar los subprocesos que conforman el proceso de elaboración de yogurt y en donde se identificaron las oportunidades de mejora mediante la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.

En el Value Stream Mapping actual que se presentó en la Figura N° 22 se determinó que tienen los siguientes indicadores los cuales se presentan en la Tabla N° 13.

Tabla N° 13

Indicadores del VSM actual

Indicador	Valor
Takt Time	22,45 segundos
NA	27.300,00 segundos
AV	67.353,00 segundos
LT	94.653,00 segundos

Fuente: VSM actual de la línea de producción de Yogurt

Elaboración propia

Para el planteamiento de las mejoras primero se ha identificado la problemática en cada uno de los sub procesos de la línea de producción de yogurt, también se ha realizado el estudio de tiempos de cada uno de los subprocesos en una muestra de 109 lotes de producción calculado de acuerdo a la población de lotes de producción de botellas de yogurt de 1000 gr.

Las herramientas de ingeniería a utilizar se muestran en la Tabla N° 14.

Tabla N° 14*Herramientas de Ingeniería Industrial a utilizar*

Causa de la disminución de la productividad	No conformidades (2017)	Propuesta de herramientas a utilizar
Baja productividad del proceso productivo de Yogurt	18	VSM, herramientas de Lean Manufacturing
Problemas en los almacenes y zonas transitorias con el desorden y la falta de limpieza	22	Metodología de las 5S's
Sistema de bombas obsoleto y fallas mecánicas y eléctricas	15	Mantenimiento preventivo, inversión
Falta de capacitación y método de trabajo para el cambio de sabor	05	Procedimiento de trabajo.
Obsolescencia de máquina	12	Mantenimiento preventivo
Demora en el pase del yogurt frio para el envasado por falta de atención	13	VSM
Falta de identificación y retraso en la entrega del producto final en el almacén	14	Kanban, 5S's
Problemas relacionados a mano de obra	05	5S's, Capacitación de la mejora
TOTAL	104	

Fuente: Control de calidad*Elaboración propia*

Las principales herramientas a utilizar para la mejora están en base a la filosofía de Lean Manufacturing.

De acuerdo al VSM actual y a los indicadores presentados se plantean las mejoras en los diferentes sub procesos que permitirán mejorar el LT y los demás indicadores del proceso de producción de yogurt los cuales se presentarán en la Figura N° 23 como propuesta del VSM.

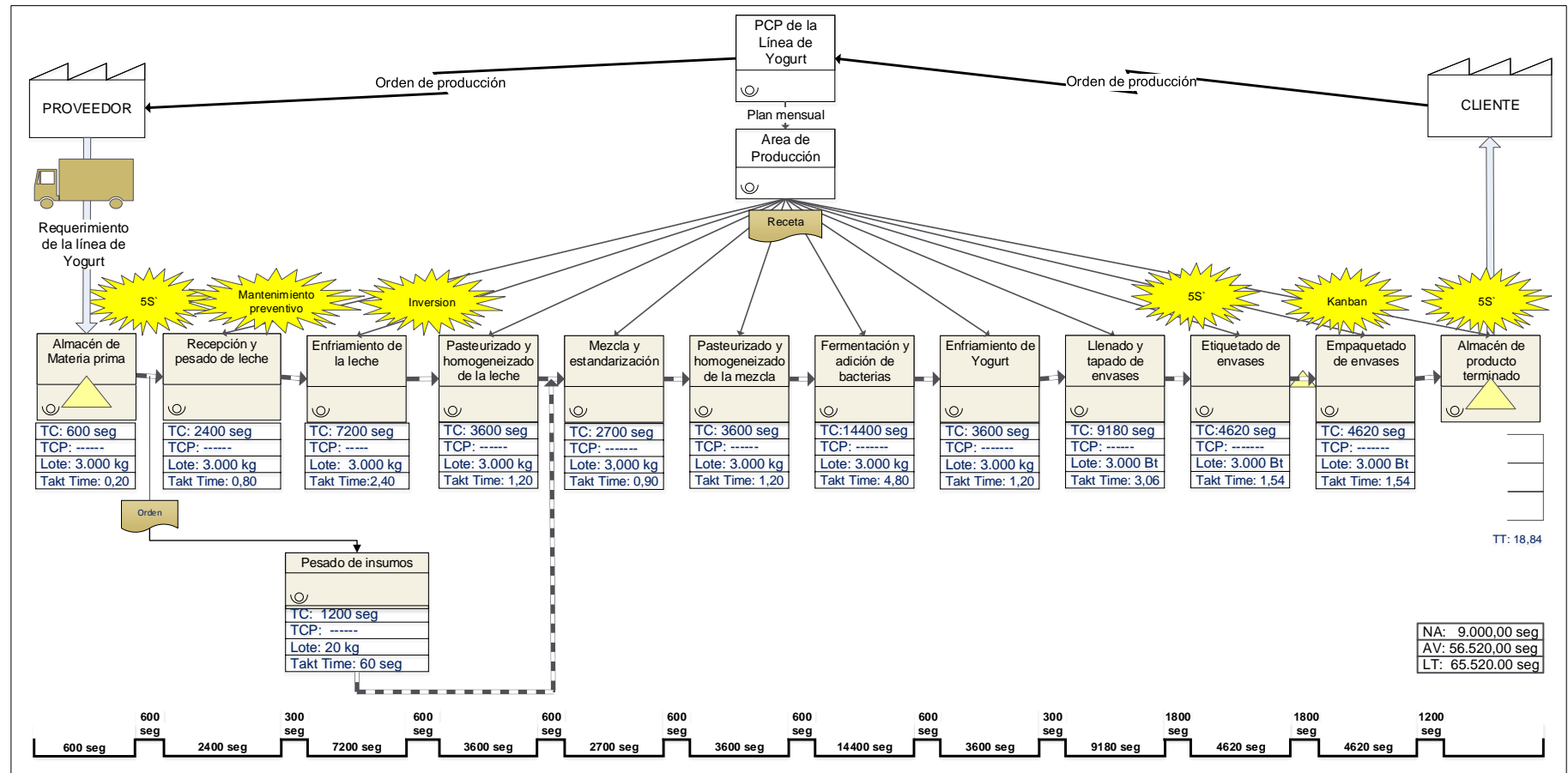


Figura N° 23: Value Stream Mapping propuesto del proceso de producción de Yogurt del envase de 1000 gr (VSM)

Fuente: Área comercial de la Empresa Láctea.

Elaborado el VSM propuesto para el proceso de producción de yogurt de la empresa láctea se obtuvieron los siguientes resultados.

En la Tabla N° 15 se presenta el comparativo de los indicadores del VSM actual y el VSM propuesto.

Tabla N° 15

Cuadro comparativo VSM actual vs VSM propuesto

Indicador	VSM actual (") seg	VSM propuesto (") seg
Tiempo espera entre proceso (NA)	27.300,00	9.000,00
Tiempo proceso (AV)	67.353,00	56.520,00
Tiempo total de proceso (LT)	94.653,00	65.520,00
Takt time para 3.000 kg de yogurt	22,45	18,84

Fuente: Área comercial de la Empresa Láctea.
Elaboración propia

En el cuadro anterior se observa la mejora alcanzadas con la implementación de las herramientas de lean Manufacturing en el proceso de producción de yogurt, reduciéndose el tiempo total de proceso (LT) de 94.653,00 seg a 65.520,00 seg lo que equivale a 29.133,00 segundos = 8 horas 5 minutos, también se observa que se mejorado el Takt time en 19.1% aproximadamente

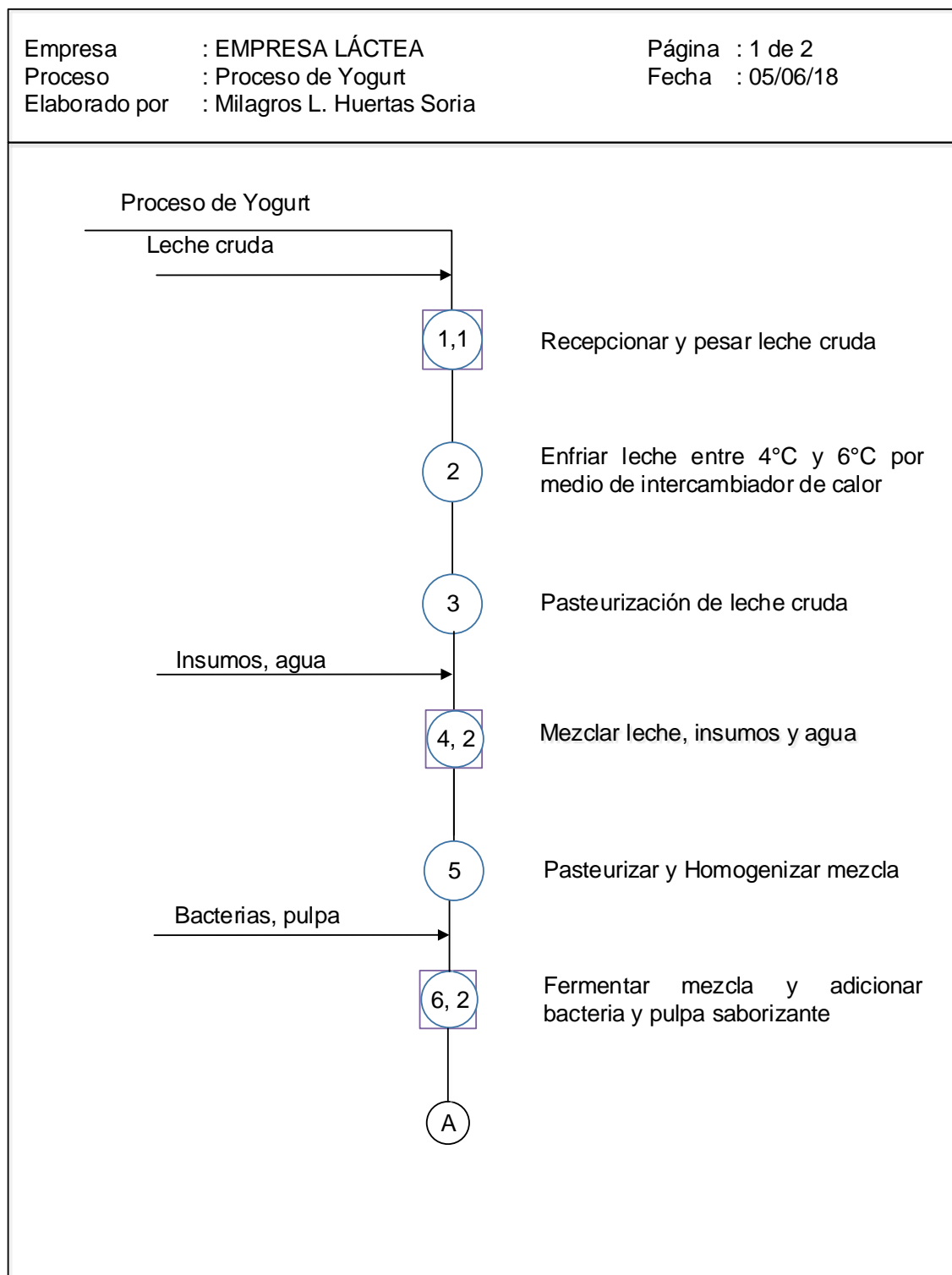
En la Tabla N° 16 se presenta las herramientas desarrolladas para mejorar la productividad en la línea de producción de Yogurt.

Tabla N° 16*Herramientas desarrolladas para mejorar la productividad en la línea de producción de Yogurt*

Proceso	VSM Actual	VSM Propuesto	Var	Herramienta
Almacén de Materia prima	1.800	600	1.200	5 S's
Recepción y pesado de leche	2.400	2.400	0	Mantenimiento Preventivo, KPI's
Enfriamiento de la leche	7.200	7.200	0	Mantenimiento Preventivo, KPI's
Pasteurizado y homogeneizado de la leche	3.600	3.600	0	Mantenimiento Preventivo, KPI's
Mezcla y estandarización	2.700	2.700	0	SMED
Pasteurizado y homogeneizado de la mezcla	3.600	3.600	0	Mantenimiento Preventivo, KPI's
Fermentación y adición de bacterias	14.400	14.400	0	Mantenimiento Preventivo, KPI's
Enfriamiento de Yogurt	3.600	3.600	0	Andón
Llenado y tapado de envases	13.845	9.180	4.665	Mantenimiento Preventivo, KPI's
Etiquetado de envases	6.922	4.620	2.302	Mantenimiento Preventivo, KPI's
Empaquetado de envases	7.286	4.620	2.666	Mantenimiento Preventivo, KPI's

Fuente: Área comercial de la Empresa Láctea.
 Elaboración propia

En la Figura N° 24 se presenta el diagrama de operación DOP del proceso de producción de yogurt de la empresa láctea



Empresa : EMPRESA LÁCTEA
 Proceso : Proceso de Yogurt
 Elaborado por : Milagros L. Huertas Soria

Página : 2 de 2
 Fecha : 05/06/18

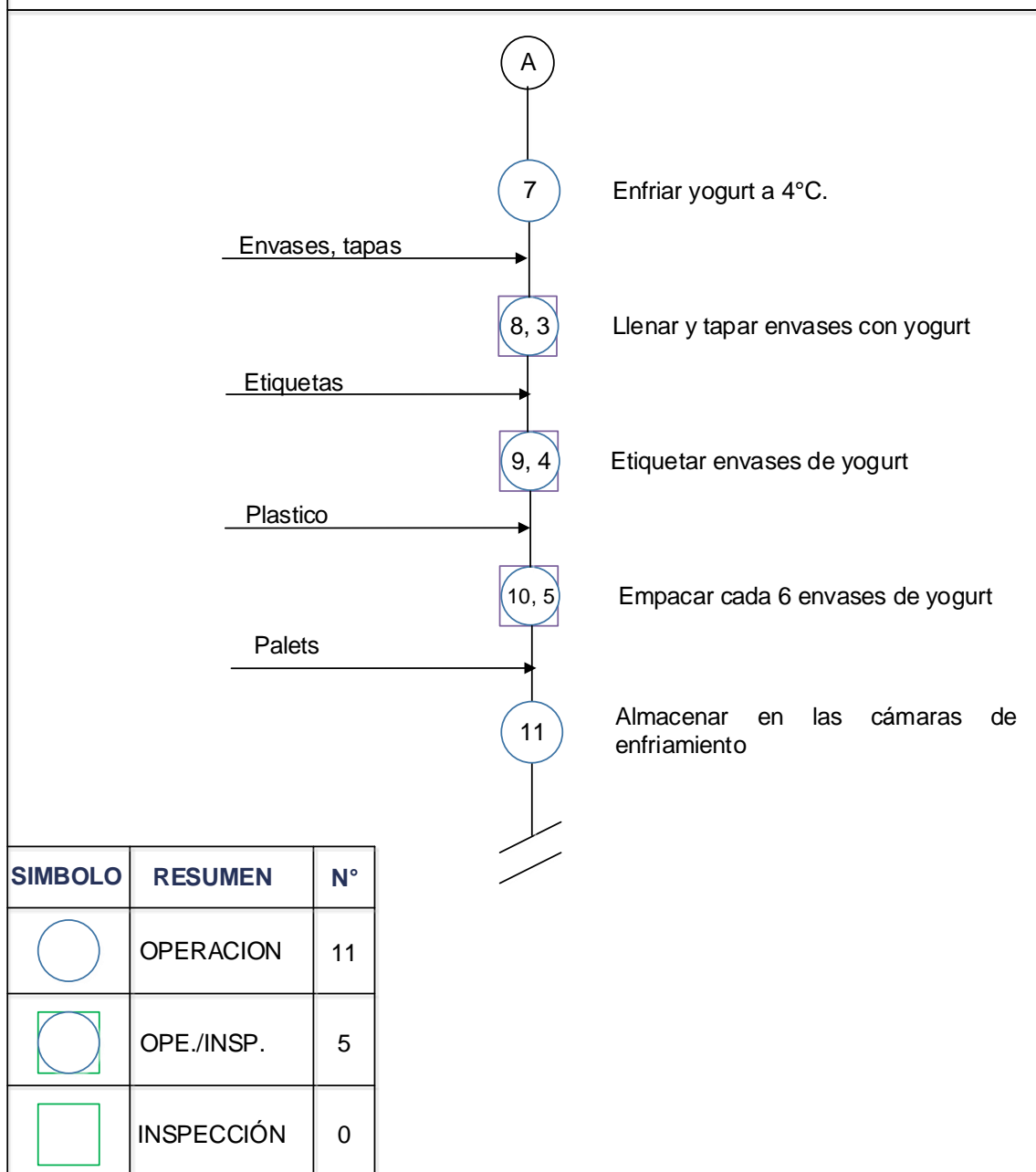


Figura N° 24: Diagrama de operaciones DOP para la producción de yogurt
Fuente: Área comercial de la Empresa Láctea.

5.2.2. Planteamiento de aplicación de la herramienta mantenimiento preventivo

El plan de mantenimiento a diseñar para la planta de producción de derivados lácteos donde produce el yogurt, se basa en el mantenimiento preventivo, que permitirá garantizar la operatividad de las máquinas y disponibilidad evitando así las paradas repentinas que hacen disminuir la productividad de los procesos y ocasionan pérdidas importantes de producción.

En la actualidad la planta de producción de derivados lácteos el mantenimiento que se viene realizando es el correctivo que ha permitido producir y mantener las máquinas en un estado regular ya que últimamente se vienen presentando bastantes problemas sobre todo en el sistema de bombas que son los equipos más antiguos.

5.2.2.1. Objetivos del mantenimiento preventivo en la planta de derivados lácteos

La implementación de un programa de mantenimiento preventivo, para la planta de derivados lácteos permitirá incrementar la automatización, el justo a tiempo del Lean Manufacturing, logrando así evitar retrasos en producción, reducción de fallas de equipos, mayor vida del equipo, productos de alta calidad y también obtener objetivos como:

- ✓ **Mejorar fiabilidad** global del sistema de bombeo como prioridad que es el que más fallas ha presentado y de todas las máquinas y equipos de la línea de producción de yogurt.
- ✓ **Disminuir los costos** de reemplazo o reparación de las bombas y tanques como prioridad que son los que han representado mayor costo a la planta, el mantenimiento preventivo en un mediano y corto plazo representara un ahorro en el mantenimiento ya que en la actualidad fallas repetitivas están provocando para todo el sistema de bombas y tanques ocasionando que equipos y piezas muy sofisticadas se tengan que cambiar porque se averiaron al no hacerles un correcto mantenimiento.
- ✓ **Intervalos más largos para un reemplazo**, de las bombas y tuberías que se malogran repentinamente y se tienen que reemplazar ocasionando demoras y paralizaciones de la planta, de esta forma se busca ampliar la esperanza de vida general de los elementos que son objeto del programa de mantenimiento preventivo, dando lugar a intervalos menos frecuentes para su reparación o sustitución.
- ✓ **Arreglar los problemas antes de que ocurran**, un buen programa de mantenimiento preventivo en la planta de derivados lácteos puede ayudar a descubrir

y reparar los problemas antes de que ocurran y así evitar las paradas de planta que generan importantes pérdidas económicas y de productividad.

5.2.2.2. Políticas del mantenimiento

Las políticas de mantenimiento que adoptara la empresa láctea para la implementación del mantenimiento preventivo son las siguientes:

- ✓ El mantenimiento que se llevara a cabo en las instalaciones de la planta de derivados lácteos donde se produce el yogurt esta es el mantenimiento preventivo
- ✓ La persona encargada de realizar la planificación del programa de mantenimiento preventivo mensual es el coordinador de mantenimiento.
- ✓ Se debe fijar el tiempo que las máquinas y equipos van a dejar de trabajar para poder realizar el mantenimiento preventivo, esta coordinación será directa con el área de producción.
- ✓ Se debe tener listos los recursos de talento humano especializado para un buen desempeño al momento de realizar el mantenimiento preventivo
- ✓ Se debe tener listos los recursos de repuestos para el cambio o reparación de las piezas por parte de logística
- ✓ Se debe tener un stock del equipo o componente en caso sea necesario reemplazar en el sistema para no perjudicar la producción.
- ✓ Se debe contar con un plan de seguridad en la planta
- ✓ Se debe contar con un inventario de herramientas para el grupo de mantenimiento adecuadas para los equipos y máquinas de la planta de derivados lácteos
- ✓ El mantenimiento preventivo deberá ser programado y ejecutado previa orden de mantenimiento y solicitud por parte de producción y de esa misma forma deberá cerrarse la orden de mantenimiento indicando todos los acontecimientos y actividades realizadas
- ✓ Se debe entregar la máquina al responsable del proceso previa prueba de funcionamiento
- ✓ Se debe entregar la máquina que se encuentra en mantenimiento preventivo sin antes empezar otra

Las políticas de mantenimiento fueron diseñadas mediante una reunión con el responsable de mantenimiento, los jefes de producción y los principales colaboradores del área de mantenimiento.

5.2.2.3. Plan de mantenimiento preventivo

El mantenimiento de la planta debe adecuarse a los equipos y máquinas con la que se cuenta, para ello es necesario el plan de mantenimiento preventivo sea acorde a las necesidades de la línea de producción de yogurt de la empresa láctea.

5.2.2.4. Sectorización de áreas

Se va a identificar cuáles son las máquinas, equipos y sistemas que trabajan en cada una de las áreas de la empresa.

a) Área de recepción de leche

- ✓ Bombas
- ✓ Enfriador de placas
- ✓ Lavador mecánico de porongos
- ✓ Tanque para recibir la leche
- ✓ Balanza

b) Área de producción

- ✓ Bombas centrífugas
- ✓ Enfriador de placas
- ✓ Envasadoras
- ✓ Homogeneizadores
- ✓ Lavador de tubos
- ✓ Pasteurizadores
- ✓ Sistema de lavado en sitio
- ✓ Tanque de almacenamiento

c) Área de almacenamiento

- ✓ Cuartos fríos

d) Áreas complementarias

- ✓ Caldera de diésel
- ✓ Compresores de aire

- ✓ Unidades condensadoras

5.2.2.5. Diagnóstico inicial

Para la etapa de diagnóstico de la situación actual del mantenimiento de los equipos y máquinas se realizó un trabajo en conjunto con el operador de la máquina, el mecánico de turno y el responsable del mantenimiento mecánico y eléctrico describiendo el estado de la maquinaria, también se detalló los datos de cada máquina como su año de fabricación y su ultimo mantenimiento los cuales fueron proporcionados por el encargado de mantenimiento y recogidos de la data histórica del área, estos se presentan en el Anexo N° 05.

a) Área de recepción de leche

- ✓ **Bombas para la trasferencia de leche** de un proceso a otro, están se encuentran bien cubiertas para evitar los accidentes con la manipulación de los trabajadores, estos equipos son de una tecnología antigua por lo que presentan un desgaste considerable, no se encuentra en buenas condiciones de limpieza y engrase, se encontró los empaques secos pudiendo provocar derrames de leche. En la Figura N° 25 se muestra las bombas en mal estado.



Figura N° 25: Bombas en mal estado

Fuente: Área de mantenimiento de la Empresa Láctea

- ✓ Enfriador de placas, presenta un deterioro importante identificándose fugas de agua por los orificios
- ✓ Lavador mecánico de porongos, este equipo presenta componentes en mal estado sobre todo en la parte eléctrica donde presenta cableado expuesto al contacto con el operario y también oxidación por el agua.

En la Figura N° 26 se muestra el lavador mecánico de porongos.



Figura N° 26: Lavador mecánico de porongos

Fuente: Área de mantenimiento de la Empresa Láctea

- ✓ Tanque para recibir la leche, la mayoría de los tanques se encuentran en buenas condiciones no presentando mayor desgaste o deterioro tienen un buen mantenimiento en cuanto al recubrimiento, algunos tanques presentan ligeras fugas de goteo en las cañerías de salida. El tanque se muestra en la Figura N° 27.



Figura N° 27: Tanque para recibir la leche

Fuente: Área de mantenimiento de la Empresa Láctea

- ✓ Balanza; no presenta mayor problema la balanza cumple con su mantenimiento por parte del proveedor siendo calibrada de acuerdo a un programa.

b) Área de producción

- ✓ Bombas centrífugas, no se encuentran en buenas condiciones por las condiciones antes explicadas, su mantenimiento es correctivo y son las principales máquinas que fallan.
- ✓ Enfriador de placas, equipo que se encuentran en buenas condiciones y no presenta mayor problema.
- ✓ Envasadoras, estas máquinas automáticas se encuentran en buenas condiciones teniendo una buena productividad 7ya que no presenta fallas repentinas en su data histórica del año 2017.
- ✓ Homogeneizadores, presenta algunas averías en el sistema eléctrico que provoca paradas de planta repentinas, el cual se presenta en la Figura N° 28.



Figura N° 28: Máquina homogeneizadora

Fuente: Figura referencial de Área de mantenimiento de la Empresa Láctea

- ✓ Pasteurizadores, presenta algunas fugas en las válvulas ocasionando riesgo para el operario las fallas son reparadas de manera correctiva pero no dura mucho la reparación, la máquina se presenta en la Figura N° 29.



Figura N° 29: Máquina pasteurizador

Fuente: Figura referencial de Área de mantenimiento de la Empresa Láctea

5.2.2.6. Plan de mantenimiento preventivo

Para la elaboración del plan de mantenimiento preventivo en la línea de producción de yogurt se consideró lo siguiente:

- ✓ Tiempo de trabajo de las máquinas
- ✓ Especificaciones del proveedor
- ✓ Temporadas de baja producción para el mantenimiento de equipos críticos
- ✓ Listas de componentes
- ✓ Frecuencia de fallas
- ✓ Inspecciones por parte del mecánico y eléctrico
- ✓ Data histórica de las fallas de la máquina
- ✓ Numero de máquinas
- ✓ Horas de mantenimiento

Para elaborar el plan de mantenimiento es de suma importancia realizar el inventario de las máquinas dentro del proceso productivo de yogurt, el cual se presenta en la Tabla N° 17.

Tabla N° 17*Inventario de máquinas de la línea de producción de yogur*

Proceso	Máquina	Cantidad
Almacén de Materia prima	Aires acondicionado	2
Recepción y pesado de leche	Balanza	1
	Lavador automático	1
	Bomba	1
Enfriamiento de la leche	Enfriador de placas	2
	Tanques de enfriamiento 3000 kg	2
	Bomba centrífuga	2
Pasteurizado y homogeneizado de la leche	Tanque pasteurizador 3000 kg	2
	Tanque de homogeneizado 3000 kg	2
	Bomba centrífuga	2
Mezcla y estandarización	Tanque de almacenamiento 3000 kg	2
	Batidor	2
	Bomba centrífuga	2
Pasteurizado y homogeneizado de la mezcla	Tanque pasteurizador 3000 kg	2
	Tanque de homogeneizado 3000 kg	2
	Bomba centrífuga	2
Fermentación y adición de bacterias	Tanque de almacenamiento 3000 kg	2
	Bomba centrífuga	2
Enfriamiento de Yogurt	Tanque de enfriamiento 3000 kg	2
	Bomba centrífuga	2
Llenado y tapado de envases	Máquina llenadora y tapadora	2
Etiquetado de envases	Máquina etiquetadora grande	1
	Máquina etiquetadora pequeña	1
Empaquetado de envases	Máquinas selladoras	3

Fuente: Área de mantenimiento de la Empresa Láctea
Elaboración propia

5.2.2.7. Índice de criticidad

Es aquel que presentan las máquinas de la línea de producción del yogurt que provocan que el proceso se paralice y se generen cuellos de botella y pérdidas en la producción y pérdidas económicas.

El índice de criticidad se calcula mediante la siguiente formula

$$\text{Crt} = \text{F.F} * \text{C}$$

Dónde:

- ✓ Crt.: Criticidad
- ✓ C: Consecuencia
- ✓ F.F: Frecuencia de fallas

Y también se puede determinar que la consecuencia es:

$$\text{C} = (\text{I.o}) * (\text{F.o}) * (\text{C.m}) * (\text{I.s.m.a})$$

Dónde:

- ✓ (I.o): Impacto operacional
- ✓ (F.o): Flexibilidad operacional
- ✓ (C.m): Costo de mantenimiento
- ✓ (I.s.m.a): Impacto de seguridad y medio ambiente.

El índice de criticidad será calculado en conjunto con el responsable del área de mantenimiento y el mecánico y eléctrico del área.

5.2.2.8. Diseño del programa de mantenimiento preventivo

El listado de las máquinas de la línea de producción de yogur de la empresa láctea se presenta en la Tabla N° 18.

Tabla N° 18

Máquinas de la línea de producción de Yogurt

Código	Máquina	Cant
GDLBZA01	Balanza electrónica TO	1
GDLAAA01	Aire acondicionado A01	1
GDLAAB02	Aire acondicionado B02	1
GDLLAA01	Lavador automático	1
GDLBCA01	Bomba centrífuga A01	1
GDLBCB02	Bomba centrífuga B02	1
GDLBCC03	Bomba centrífuga C03	1
GDLBCD04	Bomba centrífuga D04	1
GDLBCE05	Bomba centrífuga E05	1
GDLBCF06	Bomba centrífuga F06	1
GDLBCG07	Bomba centrífuga G07	1
GDLBCH08	Bomba centrífuga H08	1
GDLBCI09	Bomba centrífuga I09	1
GDLBCJ10	Bomba centrífuga J10	1
GDLBCK11	Bomba centrífuga K11	1
GDLBCL12	Bomba centrífuga L12	1
GDLBCM13	Bomba centrífuga M13	1
GDLEPA01	Enfriador de placas A01	1
GDLEPB02	Enfriador de placas B02	1
GDLTEA01	Tanque de enfriamiento A01	1
GDLTEB02	Tanque de enfriamiento B02	1
GDLTEC03	Tanque de enfriamiento C03	1
GDLTED04	Tanque de enfriamiento D04	1
GDLTPA01	Tanque pasteurizador A01	1
GDLTPB02	Tanque pasteurizador B02	1
GDLTPC03	Tanque pasteurizador C03	1
GDLTPD04	Tanque pasteurizador D04	1
GDLTHA01	Tanque Homogeneizador A01	1
GDLTHB02	Tanque Homogeneizador B02	1
GDLTHC03	Tanque Homogeneizador C03	1
GDLTHD04	Tanque Homogeneizador D04	1
GDLTAA01	Tanque de almacenamiento A01	1

GDLTAB02	Tanque de almacenamiento B02	1
GDLTAC03	Tanque de almacenamiento C03	1
GDLTAD04	Tanque de almacenamiento D04	1
GDLBTA01	Batidor A01	1
GDLBTB02	Batidor B02	1
GDLLTA01	Máquina llenadora y tapadora A01	1
GDLLTB02	Máquina llenadora y tapadora B02	1
GDLETA01	Máquina etiquetadora grande	1
GDLETB02	Máquina etiquetadora pequeña	1
GDLSLA01	Máquina selladora A01	1
GDLSLB02	Máquina selladora B02	1
GDLSLC03	Máquina selladora C03	1

Fuente: Área de mantenimiento de la Empresa Láctea
Elaboración propia

Identificado el índice de criticidad para cada una de las máquinas en la Tabla N° 19, se presenta el programa de mantenimiento preventivo para la línea de producción de yogurt de la empresa láctea donde se puede identificar al número 1 como una limpieza y el numero diferente a uno como un mantenimiento total siendo ese número el total de componentes que tiene que revisar el grupo de mantenimiento.

Tabla N° 19*Programa de mantenimiento preventivo para la línea de producción de yogurt*

Código	Máquina	Cant	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic
GDLBZA01	Balanza electrónica TO	1		1						8				
GDLAAA01	Aire acondicionado A01	1		1			1						9	
GDLAAB02	Aire acondicionado B02	1		1										
GDLLAA01	Lavador automático	1	1						10					
GDLBCA01	Bomba centrífuga A01	1	1						8					
GDLBCB02	Bomba centrífuga B02	1	1						8					
GDLBCC03	Bomba centrífuga C03	1		1						8				
GDLBCD04	Bomba centrífuga D04	1		1						8				
GDLBCE05	Bomba centrífuga E05	1			1						8			
GDLBCF06	Bomba centrífuga F06	1			1						8			
GDLBCG07	Bomba centrífuga G07	1				1						8		
GDLBCH08	Bomba centrífuga H08	1				1						8		
GDLBCI09	Bomba centrífuga I09	1					1						8	
GDLBCJ10	Bomba centrífuga J10	1					1						8	8
GDLBCK11	Bomba centrífuga K11	1						1						8
GDLBCL12	Bomba centrífuga L12	1						1						8
GDLBCM13	Bomba centrífuga M13	1						1						

Código	Máquina	Cant	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic
GDLBTA01	Batidor A01	1	13					1						
GDLBTB02	Batidor B02	1		13					1					
GDLLTA01	Máquina llenadora y tapadora A01	1				1						7		
GDLLTB02	Máquina llenadora y tapadora B02	1				1						7		
GDLETA01	Máquina etiquetadora grande	1				1							4	
GDLETB02	Máquina etiquetadora pequeña	1				1							4	
GDLSLA01	Máquina selladora A01	1			1							6		
GDLSLB02	Máquina selladora B02	1			1							6		
GDLSLC03	Máquina selladora C03	1			1							6		

Fuente: Estudio de productividad.
Elaboración propia

5.2.3. Propuesta de mejora para la implementación de las 5's

Se desarrollará la propuesta de mejora en la implementación de las 5'S, para el logro de los objetivos planteados en la línea de producción de yogurts de la empresa de lácteos.

- ✓ Eliminar el exceso de movimiento y recorrido de los operarios encargados de las labores en los almacenes de inicio y producto terminado, reduciendo recorridos innecesarios.
- ✓ Reducción de los tiempos de respuesta ante situaciones como la búsqueda de etiquetas en el almacén de producto terminado.
- ✓ Generar orden, limpieza seguimiento y control de las áreas que interviene en la producción de lácteos.
- ✓ Lograr la distribución adecuada del espacio del área de producción de la empresa de lácteos.
- ✓ Obtener mejoras en el tiempo de ciclo del proceso de producción de Yogurt, reducción de tiempo en el proceso de descarga de materia prima.
- ✓ Generar un buen clima laboral en los operarios, puestos de trabajos limpios y ordenados, incrementan su productividad.
- ✓ Reducción de costos en posibles pérdidas de calidad en el producto.

5.2.3.1. Objetivo

Proponer y desarrollar detalladamente la implementación de las 5's logrando obtener puestos de trabajos limpios, ordenados y seguros en los cuales los trabajadores se sientan motivados a desarrollarse, así mismo logrando beneficios para la empresa de lácteos, las áreas principales para el inicio de la implementación son los almacenes de descarga y producto terminado teniendo un tiempo aproximado de duración

5.2.3.2. Alcance

La metodología de las 5's se fomenta en toda la empresa de lácteos, y se desarrollará en detalle en los almacenes de descarga (materia prima) y almacén de producto terminado.

5.2.3.3. Roles y responsabilidades

Como primer paso para la ejecución de la propuesta de mejora, se definen algunas las responsabilidades de las personas involucradas, como referencia, dichas personas serán las encargadas de desarrollar la metodología de las 5's en los almacenes de materia prima y producto terminado.

✓ Jefe de operaciones:

El jefe de operaciones como el máximo representante del área de producción, cumplirá la función principal de iniciar la comunicación masiva con los jefes de cada área de producción acerca de la propuesta de implementación de las 5's, la comunicación se desarrollará por jerarquías de acuerdo al organigrama mencionado, se propone programar una reunión entre las jefaturas de condensería, fábrica de envases, derivados lácteos y control de calidad, para evaluar el nivel de comunicación y conocer si se dispone de los recursos necesarios para lograr dicha implementación.

✓ Jefaturas en general:

La comunicación desarrollada será simultánea a los jefes de las diversas áreas, los cuales informarán a sus supervisores o asistente sea el caso necesario.

✓ Jefatura de control de calidad:

El asistente de control de calidad será el encargado de recolectar en físico el proceso de implementación de las 5'S, en base a fotografías, las cuales serán plasmadas en un file junto con un informe.

5.2.3.4. Fase de Inicio de implementación

Para lograr implementar la propuesta de la metodología de las 5's, es necesario desarrollar los siguientes pasos descritos a continuación:

✓ Realizar una charla informativa:

En la charla informativa se definirán conceptos básicos y fáciles del proceso de implementación de las 5's, dicha charla informativa tendrá un alcance a todas las jefaturas de la empresa de lácteos, se recibirá el apoyo brindado por el área recursos humanos en la programación del día, la ambientación del aula, el cronograma, entre otros, el objetivo primordial es compartir la información desde jefaturas y operarios de las líneas de producción.

✓ **Se desarrollará un análisis situacional interno,**

Se desarrollará un análisis situacional interno de los almacenes de materia prima y producto terminado, producto de una observación por parte de las jefaturas que interactúan con estas áreas de trabajo, así mismo producto de un feedback con supervisores y operarios.

✓ **Recolección de evidencia fotográfica:**

Se necesita recolectar en forma física evidencia fotográfica de los cambios a realizar en diversas áreas, el encargado de armar dicho file en físico, es el asistente de control de calidad, en dicho file se elaborara informes y se registrara los avances realizados.

En la Figura N° 30 se muestra la forma como se realizan las charlas en el lugar de trabajo



Figura N° 30: Charla de las 5S's

Fuente: Gerencia comercial de la Empresa Láctea

5.2.3.5. Secuencia de la implementación de las 5's

Se detalla las etapas de la implementación de las 5's en el almacén de materia prima y producto terminado de la empresa Láctea.

5.2.3.6. SEIRI: Clasificación (Mantener lo necesario)

Como primer paso se debe clasificar, separar lo que es útil de lo que no lo es, en este paso de identifica que es elementos son realmente necesarios en el área de trabajo, llámese elemento a herramientas, equipos, útiles, materiales, material desechado, entre otros, todos estos elementos en un área de trabajo desordenado causan demoras, tiempos muertos, en consecuencia, baja productividad.

Esta filosofía de las 5's se puede adaptar a todas las áreas de la empresa Láctea, sin embargo, se evocará a realizar el análisis en el almacén de materia prima (descarga) y el almacén de producto terminado.

El jefe de operaciones será el encargado de designar el personal adecuado para realizar la clasificación en las dos áreas de trabajo, se pactará un número de días para la entrega de dicha lista de elementos clasificados.

Se considera que para iniciar este paso se deben de tener en cuenta dos actividades importantes, como son la capacitación y el juicio crítico necesario para la identificación de objetos innecesarios.

a) Capacitación

Una vez que el jefe de operaciones junto con las demás jefaturas haya recibido sus capacitaciones, ellos son los responsables de capacitar a sus supervisores y en consecuencia a sus operarios como grupo de trabajo, dentro de la capacitación se debe mencionar las ventajas, beneficios de la implementación, y la secuencia de pasos a seguir.

b) Identificación de los objetos innecesarios

Los supervisores designados junto con sus equipos de trabajo conformado por operarios, una vez que hayan recibido su capacitación, comienzan con la clasificación de elementos como máquinas, materiales, útiles, otros, para lograr una clasificación más efectiva se podría emplear los criterios de selección que se muestran en la Tabla N° 20.

Tabla N° 20

Criterios de selección de elementos innecesarios

Descripción	Destino
Elementos descompuestos o dañados	Reparar, Descartar
Elementos obsoletos o caducos	Descartar
Elementos peligrosos	Reubicar, Descartar
Todos los artículos que no se utilicen en el área de trabajo	Descartar, Vender
Documentos con mucho tiempo en área de trabajo sin usar.	Archivar, Descartar

Fuente: Empresa Láctea
Elaboración propia

Como producto de realizar el cuadro resumen, se propone crear un formato, el cual ayude a tomar mejores decisiones respecto a una clasificación de elementos el cual se muestra en la Tabla N° 21.

Tabla N° 21

Formato de clasificación de elementos

CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS								
N° ITEM	ÁREA :			ELABORADO POR:				
	FECHA DE IDENTIFICACIÓN	NOMBRE DEL ELEMENTO	CANTIDAD	DISPOSICIÓN			NUEVA UBICACIÓN	FECHA DE EJECUCIÓN
				TRANSFERIR	MANTENER	ELIMINAR		
1								
2								
3								
4								
⋮								

Fuente: Empresa Láctea

Elaboración propia

El formato elaborado para una mejor clasificación de productos, incluye el nombre del elemento a clasificar, la fecha en la que se realizará la clasificación, se eligen tres opciones: transferir, mantener y eliminar, en el caso que se transfiera se debe indicar el nuevo lugar y se debe llenar la fecha en la cual ha sido transferido.

c) Llenado de tarjetas rojas

Cuando se termine de llenar el formato propuesto con todos los elementos clasificados, se determinan que elementos serán transferidos o eliminados, el jefe de operaciones es el encargado de tomar esta decisión de acuerdo a su juicio crítico, por tal motivo estos elementos serán identificados con tarjetas rojas para su mejor ubicación.

En la Figura N° 31 se detalla la tarjeta roja creada, dicha tarjeta será elaborada por el equipo de trabajo, e impresa por el área de control de calidad, la tarjeta roja contiene información como: el número de tarjeta, la fecha, la categoría elegida, el área el nombre, la disposición final del elemento, la fecha de ejecución y la firma del responsable de la tarjeta roja.

TARJETA ROJA	
N° TARJETA:	_____
FECHA:	_____
ÁREA:	_____
NOMBRE DEL ELEMENTO:	_____
CANTIDAD:	_____
IDENTIFICADO POR:	_____
DISPOSICIÓN:	Transferir <input type="radio"/>
	Mantener <input type="radio"/>
	Eliminar <input type="radio"/>
COMENTARIOS:	_____
FECHA DE EJECUCIÓN:	_____
FIRMA DEL RESPONSABLE:	_____

Figura N° 31: Tarjeta roja Empresa Láctea S.A.C.

Elaboración propia

En el almacén de materia prima una vez llenado el formato, se realizó el pegado de las tarjetas rojas, los elementos presentes en el almacén de insumos son material en desuso, formatos de control de calidad pasados, útiles de escritorio, parihuelas en mal estado, porongos en mal estado, porongos sin condiciones de BPM, todos estos elementos ocupan espacio, al igual que el almacén de producto terminado, hay elementos de escritorio, cinta de embalaje, etiquetas mal impresas, etiquetas con errores, que continúan en el almacén provocando confusión para los operarios de dichos puesto de trabajo, así mismo genera confusión en el momento de pesar la materia prima por proveedor para realizar la facturación correspondiente.

En la Figura N° 32 se muestra el pegado de las tarjetas.



Figura N° 32: Pegado de tarjetas en control de calidad

Fuente: Fuente fotográfica referencial de empresa Láctea

5.2.3.7. SEITON: Organización

En el segundo paso, una vez que los elementos se encuentren clasificados generarán espacio disponible, por tal motivo se realizará una nueva distribución del área de trabajo en los almacenes, se distribuirá de la mejor manera todos aquellos elementos que se mantendrán en la zona, para lo cual se debe realizar las siguientes actividades:

a) Capacitación

Los supervisores son los encargados de realizar la capacitación a los operarios explicándoles la importancia de clasificar sus elementos para disfrutar de un área de trabajo limpia y ordenada.

b) Organizar materiales

Se empieza a consolidar la nueva distribución de los almacenes con los elementos a mantener, la maquinaria, útiles, material inservible, entre otros, esta distribución en primera instancia puede ser realizada por los operarios junto con los supervisores, bajo supervisión y aprobación del jefe de operaciones.

c) Rotulación y pintura

Cuando haya sido aprobado la distribución de los almacenes se procede hacer una campaña de gestión visual, es decir rotular todos los espacios posibles, pegar carteles, pintar lugares establecidos, entre otros con la finalidad de mejorar la producción, reduciendo tiempos muertos y distancias innecesarias de los operarios en sus labores diarias, así mismo se lograra una mejor distribución de los porongos de leche por proveedores para realizar un rápido pesado y posterior facturación, las evidencias fotográficas se muestra en la Figura N° 33, los informes y % de avance se realizará por el equipo de control de calidad.



Figura N° 33: Orden y limpieza en almacén

Fuente: Fuente fotográfica referencial de empresa Láctea

d) Control e informe final

El equipo de control de calidad es el encargado de guardar toda la evidencia fotográfica del proceso de implementación de las 5'S, las fotografías serán archivadas junto con el informe, donde mencionan beneficios y % de avance ejecutado.

5.2.3.8. SEISO: Limpieza

En este paso la filosofía parte de que no solo se debe realizar la limpieza del área de trabajo, sino que cada persona se haga responsable de la limpieza de su puesto de trabajo, es una filosofía que va más allá de limpiar, sino es mantener un lugar limpio y ordenado.

Por tal motivo como primer paso se llevará a cabo el día de la limpieza el cual al ser un día único se realizará la limpieza profunda de la empresa, en especial de las áreas mencionadas, para lograr que sea un hábito repetitivo se elaborará un cronograma de limpieza, el cual será visible en la puerta del trabajo de las áreas mencionadas de la empresa Láctea.

a) Formación de grupos de trabajo:

Los supervisores son los encargados de formar grupos de tres personas de la empresa Láctea, los cuales se ocuparán de la limpieza por turno de trabajo, realizarán una

inspección inicial y final, antes de ingresar al área de trabajo y al finalizar el turno de trabajo, todo será bajo el cronograma de limpieza.

b) Elaborar el “Cronograma de Limpieza”

El cronograma de limpieza elaborado será en base a los grupos formados por tres operarios elegidos por el supervisor de acuerdo a sus desenvolvimiento y juicio crítico, en el cronograma se realizará por día, debiendo cumplirse en cabalidad.

Como se mencionó en un inicio se realizará el día de la limpieza, es el día en el cual todos los operarios y supervisores realizarán la limpieza de la empresa Láctea, después de realizar esta limpieza se empezará a cumplir el cronograma de limpieza, el cual será visible en el ingreso de cada almacén, será en un inicio de turno y final de turno, los roles de las personas a interactuar son los descritos a continuación:

- ✓ Equipo de control de calidad, encargado de realizar la capacitación de la importancia de la limpieza en el lugar de trabajo.
- ✓ Jefe de Operaciones: es el encargado de verificar lo designado en los almacenes de materia prima y producto terminado.
- ✓ Equipo de trabajo será conformado por los operarios, quienes limpiarán las áreas designadas.

En la Tabla N° 22 se muestra el cronograma de limpieza realizado por el supervisor de producción, donde se puede observar la rotación de los tres grupos.

Tabla N° 22*Cronograma de limpieza para la línea de producción de yogurt*

Área	Grupo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Almacén de Materia prima	Grupo 1	x	X	x	x	x	x
Área de recepción y pesado de leche	Grupo 2	x	X	x	x	x	x
Área de enfriamiento de la leche	Grupo 3	x			x		
Área de pasteurizado y homogeneizado de la leche	Grupo 1	x			x		
Área de mezcla y estandarización	Grupo 2		X			x	
Área de pasteurizado y homogeneizado de la mezcla	Grupo 3		X			x	
Área de fermentación y adición de bacterias	Grupo 1			x			x
Área de enfriamiento de Yogurt	Grupo 2			x			x
Área de llenado y tapado de envases	Grupo 3	x			x		
Área de etiquetado de envases	Grupo 1	x			x		
Área de empaquetado de envases	Grupo 2		X			x	
Área de almacén de productos terminado	Grupo 3		X			x	
OBSERVACIONES :	Indicar si algún grupo no cumplió con el cronograma de limpieza u otra observación.						
Observación 1 :							
Observación 2 :							
Observación 3 :							

Fuente: Empresa Láctea
Elaboración propia

c) Control e informe final

Se prepara un informe final, donde se registra e informa los acontecimientos realizados en la empresa Láctea, en donde figurará los pasos a realizar, descripción de los beneficios otorgados a los trabajadores, el informe, se toman fotografías como evidencia de la implementación de 5'S.

5.2.3.9. SEIKETSU : Estandarización

Es la cuarta etapa de las 5S se pretende mantener el estado de limpieza y organización en la línea de producción de yogurt alcanzado con el uso de las primeras 3S's.

- ✓ Se utilizarán las fotografías de cómo se encuentran las condiciones actuales y cómo deben ser las condiciones óptimas que debe permanecer la línea de producción de yogurt.
- ✓ Se diseña el procedimiento de trabajo para mantener orden y limpieza en la línea de producción de yogurt.

Procedimiento – Orden y limpieza

Manual de procedimiento de trabajo		EMPRESA LÁCTEA			
Proceso	Estandarización	Código:		GDL-ADM-01	
Procedimiento	Orden y limpieza	Versión:		1	
		Pág.	1	De	4
1. Objetivo: Describir los lineamientos a seguir, para mantener los lugares de la línea de producción de yogurt, limpia y ordenada con seguridad e higiene.					
2. Alcance: Este procedimiento se aplicará a la planta de derivados lácteos					
3. Abreviaturas y definiciones: ✓ Orden: colocar los elementos en el sitio que le corresponde a cada uno. ✓ Limpieza: eliminar o disminuir suciedad en un ambiente u elemento.					
4. Responsabilidades: Es responsabilidad del cumplimiento del procedimiento es el asistente de la planta, así como es responsabilidad del líder de las 5S´s su seguimiento y control.					
5. Referencias: Este documento no contiene referencias					
6. Anexos: Anexo A: Programa de limpieza					
7. Normas de orden y limpieza ✓ Cada operador de la línea de producción de yogurt es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo, así como herramientas ✓ El operario de trabajo debe considerar un trabajo terminado cuando los recursos empleados estén recogidos y guardados en su sitio. ✓ Los materiales de trabajo no deben obstruir los pasillos y vías de acceso ✓ Los porongos y equipos en desuso deben eliminarse inmediatamente ✓ Los desperdicios se depositarán en los recipientes culminados el trabajo. ✓ No almacenar materiales que impidan el libre acceso a los extintores. ✓ Almacenar en la ubicación que corresponde.					

Manual de procedimiento de trabajo		EMPRESA LÁCTEA			
Proceso	Estandarización	Código:	GDL-ADM-01		
Procedimiento	Orden y limpieza	Versión:	1		
		Pág.	2	De	2
8. Descripción del procedimiento:					
Área	Responsable	Actividad			
Planta de derivados lácteos	Asistente de planta	1. Ordena y limpia las zonas asignadas en la línea de producción de yogurt.			
Planta de derivados lácteos	Asistente de planta	2. Inspecciona con el formato de check list de limpieza su cumplimiento y se levanta las observaciones en caso hubiera se pasa a la actividad N° 03 en caso no pasa a la actividad N° 05.			
Planta de derivados lácteos	Asistente de planta	3. Se levanta las observaciones encontradas de acuerdo a su zona asignada.			
Planta de derivados lácteos	Asistente de planta	4. Revisa las observaciones encontradas y se analiza para su levantamiento de ser así se pasa a la actividad N° 05 en caso no regresa a la actividad N° 03 hasta que pase la observación. 5. Fin del procedimiento.			

Fuente: Empresa Láctea
Elaboración propia

5.2.3.10. SHITSUK : Disciplina

En esta etapa de la última S's, la disciplina que se promueve en las áreas donde se ha implementado la filosofía de las 5S's, evita que se rompan los procedimientos establecidos en la metodología de la herramienta de Lean Manufacturing, con una autodisciplina y con el cumplimiento de normas ya adoptados, para ello es de vital importancia el apoyo y compromiso de la gerencia y las jefaturas que van a fomentar las charlas y promover la filosofía de que todo puede hacerse mejor.

5.2.4. Implementación de la herramienta Kanban en la espera de producto terminado al almacén

Dentro de las herramientas de Lean Manufacturing se tiene el sistema de Kanban el cual es denominado sistema de empuje, esta herramienta se utilizará en la zona de espera de almacén de producto terminado en la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea, en la actualidad se tiene un tiempo de espera de 10,800. segundos de espera para que sean trasladados.

5.2.4.1. Objetivo

El objetivo de la implementación de la herramienta de Lean Manufacturing el sistema Kanban en la Empresa Láctea es:

- ✓ Reducir el tiempo de espera de los productos terminados antes de ser trasladados al almacén final, en la línea de Yogurt y así evitar la acumulación de productos.
- ✓ Identificar de manera rápida los productos que cumplen con todos los estándares de calidad y están listos para ser trasladados al almacén de productos terminados
- ✓ Eliminar los desperdicios de tiempo ocasionados por una falta de identificación y empuje del producto terminado y así también poder generar mayor espacio.

5.2.4.2. Alcance

La implementación de la herramienta Kanban se desarrollará en la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea posterior al proceso de empaquetado de envases y el almacenamiento de producto terminado.

5.2.4.3. Fase de Implementación

La fase de implementación de la herramienta Kanban en la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea tiene como principal objetivo identificar el producto terminado que cumpla los estándares de calidad y que se encuentren listos para poder ser trasladados al almacén de producto terminado y así eliminar el tiempo de espera que se tiene después del proceso de empaquetado de envases.

Para desarrollar la herramienta Kanban se siguen los siguientes pasos:

1. Como inicio para la implementación de la herramienta Kanban se capacita al personal encargado de la ejecución como a la totalidad de los colaboradores de la línea de producción de yogurt, esta capacitación está liderada por el área de recursos














































humanos y el jefe de derivados lácteos, los cuales conforman el grupo de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.

2. Para identificar las mejoras mediante la herramienta Kanban en el traslado de producto terminado hacia el almacén se identifican cada una de las actividades que se realiza las cuales se presentan a continuación.
 - a) El operador del proceso de empaquetado de envases traslada el producto terminado (yogurt) a la zona de almacén transitorio que se encuentra en el área del proceso, se acumulan en ese lugar hasta completar el lote de producción y se demora aproximadamente 4 minutos ya que se traslada en parihuelas.
 - b) Se arriman los paquetes de producto terminado una encima de otra para mantener ordenadas hasta completar el lote esta actividad se realiza en un tiempo de 5 minutos aproximadamente.
 - c) El supervisor de derivados lácteos y el operador de la línea de producción de yogurt realizan el conteo de los paquetes con el producto terminado que cumpla con todos los estándares de calidad y la cantidad de producto requerido, el conteo se realiza de manera rápida y tiene un tiempo aproximado de 02 minutos.
 - d) Se almacena el producto en la zona del almacén transitorio hasta dar la conformidad del jefe de derivados lácteos, se tiene un tiempo improductivo ya que no se realiza ninguna función al momento de estar almacenado el producto el almacenaje se extiende hasta 90 minutos, teniendo un desperdicio de tiempo.
 - e) Se busca al supervisor de derivados lácteos para dar la conformidad del lote de producción, la demora se da en ubicar al jefe para que dé el pase del lote de producción para que el personal de almacén pueda trasladarlo al almacén de producto terminado, esta demora se da por el recargado trabajo que tiene el jefe de producción, el tiempo para la aprobación se extiende hasta 70 minutos.
 - f) El supervisor da la orden de traslado al almacén de producto terminado para poder trasladar los empaques de yogurt en un tiempo aproximado de 05 minutos.
 - g) Ya cumplidos todos los requisitos y estándares de calidad del producto terminado se realiza el traslado del lote de yogurt al almacén esta actividad está a cargo del personal del almacén y tiene un tiempo aproximado de 04 minutos.

A continuación, en la Tabla N° 23 se muestra el diagrama de análisis de procesos de la espera del almacenamiento de producto terminado de la línea de producción de yogurt.

Tabla N° 23

Diagrama de Análisis de Proceso Actual de tiempo de espera de Almacenamiento del producto terminado

PROCESO ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO								
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL (DAP)								
PROCESO		Almacenamiento	RESUMEN					
			Actividad	Símbolo	Actual			
			Operación		2			
ÁREA	Almacén PT		Transporte		2			
HORA INICIO	12:00 p. m.		Inspección		1			
HORA TERMINO	15:00 p. m.		Demora		1			
TIEMPO TOTAL (min)	180 min		Almacenamiento		1			
FECHA	2/01/2019		Tiempo	min	180	180		
N°	ACTIVIDAD	Tiempo (min)						OBS.
1	El operador de empaquetado de envases traslada el PT a la zona de almacén transitorio	4						
2	Se arriman los empaques una encima de otra hasta completar el lote	5						
3	Se realiza el conteo de los empaques con el PT	2						
4	Se almacena el producto hasta dar la conformidad del jefe de derivados lácteos	90						
5	Se busca al supervisor para dar la conformidad del lote	70						
6	El supervisor da la orden de traslado al almacén de producto terminado	5						
7	Se realiza el traslado del lote de yogurt	4						
TOTAL		180,00	2	2	1	1	1	

Fuente: Estudio de productividad
Elaboración propia

3. Para el desarrollo de la herramienta Kanban se identificaron las tarjetas que serán utilizadas en el proceso de almacenamiento del producto terminado, se utilizarán como control visual para evitar los desperdicios de tiempos y poder ser más productivos, para ello se identifican las siguientes actividades.
- a) Se realiza el empaquetado del producto terminado para poder ser almacenado hasta completar el lote de producción.
 - b) El operario de la línea de producción de yogurt del proceso de empaquetado de envases adhiere una tarjeta Kanban roja, al lote de producción, la cual indica que el producto se encuentra a esperar de ser contabilizada por el personal del área, la tarjeta Kanban roja deben contener información referida al lote de producción como se muestra en la Figura N° 34.

TARJETA KANBAN - PRODUCTO TERMINADO		
PRODUCTO:	YOGURT	
TIPO:	Producción	
CÓDIGO OC:	ELY-FRE256	
ORIGEN:	Empaquetado de envases	
DESTINO:	Almacén de producto terminado	

Figura N° 34: Tarjeta Kanban para producto terminado saliente del proceso de empaquetado

Fuente: Estudio de productividad

- c) Se realiza el conteo de lote de producción y el material se encuentra a espera de la supervisión del jefe de derivados lácteos para dar la conformidad de acuerdo a las especificaciones dadas.
- d) Cuando se termina el conteo se coloca una tarjeta amarilla para que el supervisor identifique de manera rápida el producto listo y contabilizado para poder ser revisado, la tarjeta Kanban amarilla debe indicar la siguiente información que se muestra en la Figura N° 35.

TARJETA KANBAN - PRODUCTO TERMINADO		
PRODUCTO:	YOGURT	 
TIPO:	Producción	
CÓDIGO OC:	ELY-FRE256	
ORIGEN:	Empaquetado de envases	
DESTINO:	Almacén de producto terminado	

Figura N° 35: Tarjeta Kanban para el producto listo a ser inspeccionado por el supervisor

Fuente: Estudio de productividad

- e) El supervisor de derivados lácteos una vez dada la conformidad del producto procede a colocar la tarjeta verde que significa que el lote de producción se encuentra listo para poder ser trasladado al almacén de producto terminado.
- f) El personal del almacén general al encontrar tarjetas verdes en los productos procede a trasladar el material al almacén sin esperar la comunicación con el jefe de derivados lácteos, la información de la tarjeta verde se presenta en la Figura N° 36.

TARJETA KANBAN - PRODUCTO TERMINADO		
PRODUCTO:	YOGURT	 
TIPO:	Producción	
CÓDIGO OC:	ELY-FRE256	
ORIGEN:	Empaquetado de envases	
DESTINO:	Almacén de producto terminado	

Figura N° 36: Tarjeta Kanban para el producto listo para ser trasladado al almacén de producto terminado

Fuente: Estudio de productividad




































Para analizar el tiempo de mejora que se puede llegar a reducir se desarrolla un diagrama de análisis del proceso propuesto para el proceso de almacenamiento de producto terminado en el almacén final.

Con las mejoras propuestas, en la herramienta Kanban colocando las tarjetas de identificación para saber rápidamente cual es el estado del lote de producción y poder seguir con el procesos se reduce 160 minutos sobre todo en la eliminación de espera de almacén y en la búsqueda del supervisor de derivados lácteos para que pueda dar pase al lote de producción y también por medio del personal de almacén que ya sabrá de manera rápida cual lote se encuentra listo para poder ser trasladado al almacén de productos terminados.

En la Tabla N° 24 se muestra el diagrama de análisis de procesos propuesto.

Tabla N° 24

Diagrama de Análisis de Proceso Actual de tiempo de espera de Almacenamiento del producto terminado

PROCESO ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO								
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL (DAP)								
PROCESO		Almacenamiento	RESUMEN					
			Actividad		Símbolo		Actual	Prop.
			Operación				2	1
ÁREA		Almacén PT	Transporte				2	2
HORA INICIO		12:00 p. m.	Inspección				1	1
HORA TERMINO		12:20 p. m.	Demora				1	0
TIEMPO TOTAL (min)		20 min	Almacenamiento				1	1
FECHA		17/02/2019	Tiempo		min	180	180	20
N°	ACTIVIDAD	Tiempo (min)						OBS.
1	El operador de empaquetado de envases traslada el PT a la zona de almacén transitorio	4						
2	Se arriman los empaques una encima de otra hasta completar el lote	5						
3	Se realiza el conteo de los empaques con el PT	2						
6	El supervisor da la orden de traslado al almacén de producto terminado	5						
7	Se realiza el traslado del lote de yogurt	4						
TOTAL		20,00	1	2	1	0	1	

Fuente: Estudio de productividad
Elaboración propia

5.2.5. Implementación de los KPI's en la línea de producción de yogurt

Dentro de las herramientas propuestas se tiene los KPI's de producción, los cuales serán implementados en los principales subprocesos de la línea de producción de yogurt.

5.2.5.1. Objetivo

El objetivo de la implementación de los indicadores claves de desempeño, KPI's de producción en la línea de producción de yogurt es:

- ✓ Medir el comportamiento del proceso de producción de yogurt de manera que sirva como guía y herramienta al jefe de derivados lácteos y le permita tomar mejores decisiones en el momento y así poder alcanzar los objetivos y metas fijados en la programación diaria, semanal y mensual.

5.2.5.2. Alcance

La implementación de los indicadores claves de desempeño KPI's se desarrollará en la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea.

5.2.5.3. Fase de Implementación

La fase de implementación de los indicadores claves de desempeño KPI's, se implementarán con los nuevos tiempos de producción que serán incorporados a los planes de producción diario, semanal y mensual para poder medir el cumplimiento de los objetivos y metas planteadas.

En las Tablas N° 25, 26 y 27 se presentan los principales KPI's para la línea de producción de yogurt.

5.2.5.4. KPI's de producción – Cumplimiento del programa de producción

El indicador de cumplimiento del programa de producción está orientado a medir como se cumple las metas de producción de la línea de Yogurt para saber si se llegará a los objetivos planteados y se entregará a tiempo los lotes de producción.

Tabla N° 25

KPI's de producción – Cumplimiento del programa de producción

KPI's de producción – Cumplimiento del programa de producción				
Objetivo	Medir el grado de cumplimiento del programa de producción semanal y mensual de la línea de producción de Yogurt			
Nombre del Indicador	Cumplimiento del programa de producción	Frecuencia		Semanal
		Unidad de medida		%
Fórmula de cálculo	% de cumplimiento del programa de producción	$\frac{\text{Producción entregada}}{\text{Producción programada}} \times 100$		
Fuente	Control estadístico de procesos de la Empresa Láctea			
Rangos de desempeño	Bajo	Menor a 85%	Bueno	de 95% a 99%
	Medio	de 85 a 95%	Excelente	100%
Área responsable	Producción – Derivados lácteos			

Fuente: Estudio de productividad
Elaboración propia

En la actualidad el cumplimiento del programa de producción es del 70% como promedio por lo que se tiene un cumplimiento bajo debido a las demoras en algunos sub procesos y la baja productividad como la eliminación de desperdicios de tiempo se espera llegar a tener un cumplimiento excelente del programa de producción.

5.2.5.5. KPI's de producción – Tasa de entrega completa y a tiempo

El indicador de tasas de entrega completa y a tiempo es el número de pedidos de yogurt que fueron completados y entregados en el tiempo previsto en comparación al número total de pedidos.

Tabla N° 26

KPI's de producción - Tasa de entrega completa y a tiempo

KPI's de producción - Productividad				
Objetivo	Medir los pedidos de yogurt completados y entregados a tiempo, en comparación con el número total de pedidos			
Nombre del Indicador	TASA DE ENTREGA COMPLETA Y A TIEMPO (DIFOT)	Frecuencia	Mensual	
		Unidad de medida	%	
Fórmula de cálculo	Tasa de entrega completa y a tiempo =	$\frac{\text{Producción entregada completa y a tiempo}}{\text{Producción programada}} \times 100$		
Fuente	Control estadístico de procesos de la Empresa Láctea			
Rangos de desempeño	Bajo	Menor a 80%	Bueno	90% - 99%
	Medio	80% - 89%	Excelente	100%
Área responsable	Producción – Derivados lácteos			

Fuente: Estudio de productividad

Elaboración propia

En la actualidad la tasa de entrega completa y a tiempo de la línea de producción de yogurt es de 87% encontrándose en un nivel medio, ya que el principal problema es las demoras de tiempo que se tienen para entregar el material a tiempo, proyectándose tener una tasa de cumplimiento buena a corto plazo con las mejoras y excelente a mediano y largo plazo.

5.2.5.6. KPI's de producción – Productividad

El indicador de productividad mide la eficiencia de la línea de producción de yogurt y permite los trabajadores y jefaturas determinar si se está alcanzando los objetivos planteados.

Tabla N° 27

KPI's de producción - Productividad

KPI's de producción - Productividad				
Objetivo	Medir la eficiencia con la que línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea utiliza sus recursos			
Nombre del Indicador	PRODUCTIVIDAD	Frecuencia	Mensual	
		Unidad de medida	Kg/h.h	
Fórmula de cálculo	Productividad =	<div>Producción anual (kg)</div> <div>Horas trabajadas (hrs)</div>		
Fuente	Control estadístico de procesos de la Empresa Láctea			
Rangos de desempeño	Bajo	Menos de 86 kg/h.h.	Bueno	100 – 114
	Medio	86 – 99 kg/h.h.	Excelente	Más de 114 %
Área responsable	Producción – Derivados lácteos			

Fuente: Estudio de productividad

Elaboración propia

En la actualidad la productividad de la línea de producción de yogurt es de 96.73 kg/h.h. encontrándose en un nivel medio de productividad por lo que con las mejoras propuestas se proyecta alcanzar una productividad de 114.08 kg/h.h. logrando así mejorar la productividad de la línea de producción y poder alcanzar los objetivos planteados.

5.3. ELABORACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO

La elaboración de la propuesta Costo / Beneficio tendrá un horizonte de tres años debido a que esa es la información histórica con la que cuenta la empresa láctea, con lo cual se identificarán los principales costos y gastos del proyecto y la proyección de los ingresos.

5.3.1. Costos directos

Los costos directos son aquellos que están asignados directamente a la producción en el presente proyecto los cuales se va a presentar en costo de mano de obra directa y costo de materiales directos.

a) Costo de mano de obra directa

Para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de una empresa láctea se va a requerir mano de obra directa como un líder de productividad y personal operativo en cada uno de los turnos de trabajo, los costos de mano de obra directa se presentan en la Tabla N° 28.

Tabla N° 28

Costo de mano de obra directa

Puesto	Cant.	Rem. Men. (S/.)	Rem. Anual (S/.)
Líder de proyecto	1	2.500,00	30.000,00
Operarios de planta	3	1.000,00	36.000,00
Sub – Total			66.000,00
Más 33.32% Prov. y Ben. Soc.			21.991,20
TOTAL			87.991,20

Fuente: Contabilidad y Finanzas
Elaboración propia

El personal operativo que ingresará será asignado a la línea de producción de yogurt como volante de trabajo y limpieza que cumplirá el apoyo al sub proceso de recepción de la materia prima en el caso lo requiera.

b) Costo de maquinaria y equipos

Para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa láctea se va a requerir maquinaria y equipos que no son considerados como un costo directo sino como parte de la inversión, los costos de la maquinaria y equipos se presentan en la Tabla N° 29.

Tabla N° 29

Costos de inversión

IT	Descripción	Marca	Año	Cantidad	PU (S/.)	Total (S/.)
1	Bombas centrifugas	Hidrostral	2018	5	10.000,00	50.000,00
					TOTAL	50.000,00

Fuente: Logística

Elaboración propia

c) Costo de materiales directos

Para la propuesta de mejora de procesos en la línea de producción de yogurt se va a requerir materiales directos para la implementación, los cuales son considerados como inversión.

d) Costos directos totales

Para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa láctea los costos directos están representados principalmente por la incorporación del personal, los costos directos totales se presentan en la Tabla N° 30.

Tabla N° 30

Costos directos totales

Años	Mano de Obra Directa	Material directo	Total (S/.)
1	87.991,20	0,00	87.991,20
2	87.991,20	0,00	87.991,20
3	87.991,20	0,00	87.991,20

Fuente: Evaluación económica

Elaboración propia

5.3.2. Costos indirectos

Los costos indirectos para la presente propuesta están relacionados al costo de mano de obra indirecta y al costo de material indirectos que se utilizará.

a) Mano de obra indirecta

El presente proyecto no requiere mano de obra indirecta para su implementación.

b) Costo de materiales indirectos

Para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa láctea se va a requerir materiales indirectos para el personal que ingresará, los costos de materiales directos se presentan en la Tabla N° 31.

Tabla N° 31

Materiales indirectos

IT	Cantidad	Descripción	PU (S/.)	Total (S/.)
1	2	Uniforme de trabajo	180,00	360,00
2	6	Camisón	30,00	180,00
3	6	Mandil	20,00	120,00
4	6	Equipo de seguridad	95,00	570,00
5	6	Zapatos de seguridad	40,00	240,00
6	6	Botas de seguridad	50,00	300,00
7	12	Guantes de jebe	18,00	216,00
8	6	Polo de trabajo de la empresa	35,00	210,00
9	12	Gorras para el cabello	10,00	120,00
TOTAL				2.316,00

Fuente: Evaluación económica

Elaboración propia

Los materiales indirectos principalmente están relacionados al uniforme de trabajo y los accesorios de seguridad del personal.

c) Gastos indirectos

Para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa láctea se va a requerir gastos indirectos, estos se presentan en la Tabla N° 32.

Tabla N° 32

Gastos indirectos

Rubros	Monto Anual (S/.)
Mantenimiento de instalaciones	800,00
Energía eléctrica	500,00
Depreciaciones	5.000,00
Servicios básicos	800,00
TOTAL	7.100,00

Fuente: Contabilidad y Finanzas

Elaboración propia

d) Gastos indirectos totales

Para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa láctea los costos indirectos totales se presentan en la Tabla N° 33.

Tabla N° 33

Gastos totales indirectos

Años	M.I. (S/.)	M.O.I (S/.)	Gastos Indir. (S/.)	Gastos Indirectos totales (S/.)
1	2.316,00	0,00	7.100,00	9.416,00
2	2.316,00	0,00	7.100,00	9.416,00
3	2.316,00	0,00	7.100,00	9.416,00

Fuente: Evaluación económica

Elaboración propia

5.3.3. Costos totales

Para la propuesta de mejora de procesos en la línea de producción de yogurt, los costos totales son la suma de costos directos, indirectos y administrativos que se va a requerir en el proyecto, los costos totales se presentan en la Tabla N° 34.

Tabla N° 34
Costos totales

Años	Costo Directo (S/.)	Gastos Indirectos. (S/.)	Costo Total (S/.)
1	87.991,20	9.416,00	97.407,20
2	87.991,20	9.416,00	97.407,20
3	87.991,20	9.416,00	97.407,20

Fuente: Evaluación económica
Elaboración propia.

5.3.4. Proyección de ingresos

Para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa láctea proyecta los siguientes ingresos lo cuales se presentan en la Tabla N° 35.

Tabla N° 35
Proyección de ingresos

Periodo	Ventas actuales	Incremento de Ventas kg	M.C. para el Yogurt 1000 gr S/. / 1000 gr	Incremento Margen de Contribución S/.
2019	4.676.279,00	456.825,60	0,7	319.777,92
2020	4.676.279,00	703.225,60	0,7	492.257,92
2021	4.676.279,00	900.345,60	0,7	630.241,92

Fuente: Gerencia de Ventas, Contabilidad
Elaboración propia

En la Tabla N° 35 se presenta los ingresos que esta relacionados directamente con el incremento de la producción y el incremento de las ventas, progresivamente al incremento de la productividad de la línea de producción de yogurt, también se considera u margen de contribución de 0.70 soles valor que fue proporcionado por el área de contabilidad.

5.3.5. Inversión total de la propuesta

La inversión requerida para el presente estudio está compuesta por el activo tangible más el activo intangible más el capital de trabajo.

a) Activo tangible

El activo tangible para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa láctea está dado principalmente por la compra de maquinaria y equipo, el activo tangible se presenta en la Tabla N° 36.

Tabla N° 36
Activo tangible

Rubros	Monto estimado (S/.)
Obras. Civiles.	2.000,00
Maquinarias	50.000,00
Mobiliario	700,00
Herramientas y materiales	2.000,00
Imprevistos 5%	2.700,00
TOTAL	57.400,00

Fuente: Gerencia de Ventas, Contabilidad
Elaboración propia

b) Activo intangible

El activo intangible para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt, está dado principalmente por el costo del estudio, el activo intangible se presenta en la Tabla N° 37.

Tabla N° 37
Activos intangibles

Rubros	Monto Estimado (S/.)
Gastos en estudio	6.000,00
Montaje de maquinaria y equipos.	3.500,00
Gastos de capacitación	5.450,00
Gastos puesta en marcha 5%	475,00
TOTAL	15.425,00

Fuente: Gerencia de Ventas, Contabilidad
Elaboración propia

c) Capital de trabajo

El capital de trabajo para la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa láctea está dado principalmente por lo requerido en el primer mes para el inicio de las actividades referidas a la propuesta de mejora, el capital de trabajo se presenta en la Tabla N° 38.

Tabla N° 38

Capital de trabajo

Rubros	Reserva	Totales (S/.)
Mano de obra directa	1 mes	7.332,60
Materiales directos	1 mes	0,00
Gastos de fabricación	1 mes	784,67
Gastos de capacitación	1 mes	454,17
Gastos de ventas.	1 mes	0,00
TOTAL		8.571,43

Fuente: Gerencia de Ventas, Contabilidad
Elaboración propia

d) Inversión total de la propuesta

La inversión de la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa láctea se presentan en la Tabla N° 39

Tabla N° 39

Inversión total de la propuesta

Rubros	Monto Total (S/.)
Inversión Tangible	57.400,00
Inversión Intangible	15.425,00
Capital de Trabajo	8.571,43
TOTAL	81.396,43

Fuente: Gerencia de Administración y Contabilidad
Elaboración propia

5.3.6. Financiamiento

Para el desarrollo de la propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa láctea no se va a requerir financiamiento externo, dado que todo el dinero de la inversión será con capital propio.

5.3.7. Evaluación económica de la propuesta

Debido a que por motivos de confidencialidad, se desconocen los estados financieros generales de la empresa láctea de la ciudad de Arequipa, se empleará la metodología del análisis incremental para analizar los resultados económicos de la implementación de la propuesta, considerando un periodo de tres años, empleando por un lado la inversión de la propuesta en el año cero (Tabla N° 36), y los costos de implementación la propuesta en cada año (Tabla N° 34); y por el otro lado, el margen de contribución de 0,7 soles/yogurt de 1000 g, que es el presentación del producto de peso promedio (dato proporcionado por la Gerencia de Ventas y Contabilidad), información con la que se elaboró la proyección de ingresos (Tabla N° 35).

Se utilizará un $K_c = 12\%$, que es la rentabilidad establecida por la empresa para sus inversiones y de proyectos similares en empresas lácteas.

Tabla N° 40

Evaluación económica incremental de la propuesta

Año	0	1	2	3
MC Incremental (+)	0	319.777,92	492.257,92	630.241,92
Costo de la propuesta (-)	81.396,43	97.407,20	97.407,20	97.407,20
Utilidad Operativa Incremental	(81.396,43)	222.370,72	394.850,72	532.834,72
Valor Actual (TEA 12%)	(81.396,43)	198.545,29	314.772,58	379.261,23

Fuente: Evaluación económica
Elaboración propia

El cálculo del Valor actual neto de la propuesta de implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la línea de yogurt de la Empresa Láctea es de:

VAN Utilidad Operativa Incremental = 811.182,67 Soles

5.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Para el plan de implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de la empresa láctea se plantean las siguientes etapas:

a) Comunicación del estudio

En esta etapa se debe comunicar desde los altos mandos de la empresa láctea a todos los colaboradores y coordinadores del proyecto los alcances con el fin de generar un involucramiento de todos.

La herramienta idónea para la presentación será el VSM explicando cómo se encuentra actualmente la empresa y lo que se quiere hacer.

b) Mejoras en los sistemas de información

Para un mejor seguimiento y control es importante que los KPI's de producción sean implementados en la cada uno de los procesos que se requiera para esto el área informática debe diseñar los indicadores en el sistema para un buen uso.

c) Inversión en la infraestructura

Para realizar algunas de las mejoras planteadas mediante la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing es necesario comprar algunas herramientas como andamios, refaccionar los ambientes de almacén y adaptar las instalaciones a los requerimientos del líder de implementación de las 5S's

d) Adquisición de los materiales

Para el cumplimiento de las herramientas planteadas es importante la adquisición de las máquinas y equipos que permitan mejorar la productividad de los procesos productivos de yogurt como las bombas, repuestos, materiales para demarcar e implementar la metodología de las 5S'.

e) Contratación de personal

La carencia de operarios en la planta productiva hace que algunas funciones se estén retrasando por lo que es importante la incorporación de tres operarios uno en cada turno, el área de recursos humanos debe comenzar con las funciones de reclutamiento y selección de personal.

f) Capacitaciones

Las capacitaciones deben ser en un inicio sobre las herramientas a implementar para un conocimiento general posteriormente sobre la situación actual de la planta y como se encuentra en relación a la productividad, luego se capacitará a todo el personal involucrado para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing para culminar con la formación de la disciplina de los trabajadores para que las propuestas sean sostenibles en el tiempo.

g) Puesta en marcha de 5Ss

La puesta en marcha de las 5S's se debe dar inicio con el compromiso de la gerencia y la capacitación de todo el personal para que se tenga éxito en su implementación.

h) Puesta en marcha del mantenimiento preventivo

La puesta en marcha de la implementación del mantenimiento preventivo en la línea de producción de yogurt se da con la capacitación del personal de mantenimiento y el diagnóstico del sistema actual, la finalidad de la implementación de esta herramienta es garantizar la disponibilidad y fiabilidad de las máquinas para mejorar la productividad de la línea de producción.

i) Seguimiento a indicadores de producción KPI's

Los indicadores de producción permitirán realizar un mejor seguimiento y control en la línea de producción que permita a las jefaturas tomar mejores decisiones, se deberá incorporar en el sistema y capacitar a cada uno de los trabajadores para poder interpretar los indicadores que le corresponde sin generar desmotivación o malestar.

En el Anexo N° 06 se presenta el cronograma de actividades para la implementación de las mejoras propuestas.

5.5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

5.5.1. Evaluación de la productividad, calidad y seguridad

En la Tabla N° 41 se presenta la productividad del año 2017 de la línea de producción de yogurt.

Tabla N° 41*Productividad del Año 2017 línea de producción de yogurt*

Fecha	Kilos de Yogurt	Nro. Operarios	Horas trabajadas	Producción Kg/día	N° de tanques/día	Productividad KG/H-h
Ene-17	410.268,00	22	4.752	15.195	5	86,34
Feb-17	371.593,00	18	3.456	15.483	5	107,52
Mar-17	355.037,00	18	3.888	13.150	5	91,32
Abr-17	348.678,00	18	3.600	13.947	4	96,86
May-17	351.782,00	18	3.744	13.530	5	93,96
Jun-17	370.489,00	18	3.600	14.820	5	102,91
Jul-17	393.087,00	20	4.000	15.723	5	98,27
Ago-17	401.287,00	20	4.160	15.434	5	96,46
Set-17	398.261,00	20	4.160	15.318	5	95,74
Oct-17	425.831,00	21	4.368	16.378	5	97,49
Nov-17	418.444,00	21	4.200	16.738	5	99,63
Dic-17	431.522,00	22	4.576	16.597	6	94,30
TOTAL 2017	4.676.279,00	236	48.504	15.193	60	96,73
promedio 2017	389.689,92	20	4.042	15.193	5	96,73

Fuente: Estudio de productividad en la empresa láctea
 Elaboración propia

La productividad actual de la línea de producción de yogurt en la empresa láctea se tiene una productividad de 96.73 kg/h.h.

Se puede observar que la productividad de la producción de yogurt después de las mejoras ha aumentado, en la Tabla N° 42 se presenta la proyección de la productividad.

Tabla N° 42*Proyección de la productividad con las mejoras propuestas*

Descripción	2018	Incremento por las mejoras	Proyección de valores esperados
Producción anual (kg)	4.676.279,00	900.345,00	5.576.624,60
Horas trabajadas (hrs)	48.504,88	0	48.504,88
Productividad (kg/h.h.)	96,73	.	114,08

Fuente: Estudio de productividad en la empresa láctea
 Elaboración propia

5.6. IMPACTO SOCIAL

El impacto social que presenta el estudio está orientado a las mejores condiciones de trabajo con las que van a gozar los trabajadores al realizar mejoras mediante las herramientas de Lean Manufacturing que permitirán mejorar la productividad en la línea de producción de Yogurt en la empresa láctea, también recibirán capacitación en diferentes temas relacionados a su trabajo y de conocimiento general.

Las herramientas a implementar como las 5S's, el mantenimiento preventivo el Kanban el VSM entre las principales también le permitirán al trabajador tener mejores formas de trabajo y estar expuesto a menores riesgos con el mantenimiento preventivo que se realizarán a las máquinas.

Las mejoras en la productividad de la línea de producción de la línea de Yogurt se verán reflejado en mejoras económicas para la Empresa Láctea y por ende mejoras en los beneficios de los trabajadores como las participaciones, bonos de producción y los beneficios sociales, también permitirá a sus proveedores principales como son los que proporcionan leche poder incrementar sus ventas de acuerdo al requerimiento de la empresa.

Los trabajos a realizar en el presente estudio demandan del trabajo de todos los interesados en el negocio, un trabajo desde los proveedores, trabajadores de la empresa y los clientes finales que gozarán del producto con mejoras en el precio en un futuro cercano.

5.7. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

Las mejoras en la línea de producción de Yogurt de la Empresa Láctea mediante las herramientas de Lean Manufacturing no presentan mayor impacto medioambiental ya que no se va desechar mayores productos contaminantes que en medio donde desarrolla sus actividades la empresa, la principal materia prima que es la leche y algunos insumos son proporcionados por los proveedores sin alterar sus actividades de producción.

La empresa para lo cual cuenta con su política la cual se presenta a continuación en la Figura N° 37:

La empresa Láctea en su política Ambiental define el compromiso que tiene la empresa en la realización de sus actividades en el sector de alimentos en relación al medio ambiente y el desarrollo sostenible, también se incluye temas de mejora continua, y prevención de la contaminación, donde tiene en cuenta lo siguientes:

- ✓ Compromiso para cumplir con los requisitos legales y voluntarios registrados donde la Empresa asuma como propios, mejorando continuamente en el comportamiento ambiental y prevención de la contaminación.
- ✓ Considerar las actividades, productos y servicios de la organización en cuanto a naturaleza, magnitud e impacto ambiental.
- ✓ Orientar las actividades realizadas al desarrollo sostenible para controlar y gestionar los aspectos ambientales que produce.

LA GERENCIA

Figura N° 37: Política ambiental de la Empresa Láctea

Fuente: Empresa Láctea

CONCLUSIONES

- PRIMERA:** Realizado el estudio en la línea de producción de yogurt en la empresa láctea se concluye que partiendo del diseño del VSM, si es factible la implementación de las herramientas de Lean Manufacturan para poder mejorar la productividad del proceso.
- SEGUNDA:** Utilizando las herramienta de diagnóstico de las 6M's y el diagrama de Ishikawa se identificaron los principales problemas de la línea de producción de yogurt que hacen que la productibilidad del proceso sea baja, dentro de los problemas se tienen las fallas mecánicas y eléctricas del sistema de bombas, el desorden y la falta de limpieza en la línea de producción y de manera más pronunciada en los almacenes, la falta de conocimiento al momento de pesar los insumos hace que las operaciones se retrasen y la falta de seguimiento y control son los problemas más relevaste.
- TERCERA:** Mediante el diseño del VSM se determinaron los principales indicadores como el LT, el Tack Time y los tiempos de proceso AV y el tiempo de espera entre procesos NA: concluyendo los siguientes resultados, LT = 94.653,00 el Tack Time = 22,45 el AV= 67.353,00 y el NA= 27.300,00 mejorándose con la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing, se proyectan los siguientes resultados LT = 65.520,00 el Tack Time = 18,84 el AV= 56.520,00 y el NA= 9.000,00.
- CUARTA:** Identificadas las principales causas por la cual la línea de producción de yogurt presenta una baja productividad se concluye que las herramientas de Lean Manufacturing que permitirán mejorar los niveles de producción son la implementación de las 5S's en los almacenes principalmente, el Kanban en cuando se tiene producto final, la implementación de un plan de mantenimiento preventivo, la implementación de KPI's de producción entre las principales.
- QUINTA:** Propuestas las mejoras basadas en las herramientas de Lean Manufacturing se concluye que con la implementación de las 5S's se reducirá el tiempo en los almacenes de materia prima y producto terminado en un total de 1.200 segundos, con el mantenimiento preventivo se reducirá llenado, tapado y etiquetado en un total de 9.633 segundos y con

la implementación del Kanban se pasa de 10.800 segundos a 1.200 en la espera para trasladar el producto final teniendo una reducción de 9.600 segundos entre las principales mejoras.

SEXTA: Realizado las propuestas para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt en la empresa láctea se concluye que se mejoró la productividad de 96,73 Kg/h.h a 114.08 Kg / h.h. Proyectándose a alcanzar una producción de 5.576.624,60 kg, también se realizó el análisis económico alcanzado un VAN = 811.182,67.

RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Realizado el estudio y obteniendo los resultados favorables se recomienda elevar el estudio a la gerencia para su implementación inmediata y así mejorar la productividad de la línea de producción de yogurt de la empresa Láctea.
- SEGUNDA:** Identificadas los principales problemas en la línea de producción de yogurt se recomienda formar equipos de trabajo que permitan una implementación rápida y oportuna con los especialistas en cada dónde se tenga el compromiso de la gerencia.
- TERCERA:** Identificados los tiempos de proceso y de espera mediante el trabajo de campo en la línea de producción de yogurt se recomienda hacer los estudios para las diferentes líneas de producción de la empresa láctea con la finalidad de identificar puntos de mejora en la productividad de las diferentes líneas de producción.
- CUARTA:** Identificadas las herramientas de Lean Manufacturing a implementar en la línea de producción de yogurt se recomienda empezar con las implementaciones de las 5S's ya que se con ella se realizará una capacitación general a todo el personal involucrado.
- QUINTA:** Para la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing se recomienda iniciar con la capacitación de las herramientas en todos los niveles (Gerencial, Jefaturas y Colaboradores) y generar el compromiso de la gerencia para que impulse la implementación de la totalidad de las herramientas.
- SEXTA:** Proyectados los indicadores económicos los cuales son positivos en el estudio y las mejoras en el índice de productividad se recomienda extender las mejoras a las diferentes líneas de producción para realizar mejoras similares dadas su análisis situacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PRELIMINARES.

- Alarcon, A. (2014). *Implementación de OOE y SMED como herramientas de Lean Manufacturing en una empresa del sector plástico*. (Tesis de postgrado). Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
- Anthology (2015). *Lean Manufacturing*. Recuperado el 17 de septiembre de 2015 https://books.google.com.pe/books?id=n0qKUzfYbyUC&printsec=frontcover&dq=lean+manufacturing&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=lean%20manufacturing&f=false.
- Aranibar, M. (2016). *Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Cabrera, R. (2012). *Manual de Lean Manufacturing: TPS Americanizado*. Recuperado el 8 de noviembre de 2012 de https://books.google.com.pe/books?id=gwvRAwAAQBAJ&pg=PA184&dq=simbologia+de+VSM&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=simbologia%20de%20VSM&f=false.
- Collier, D., Evans, J. (2009). *Administración de Operaciones: bienes, servicios y cadenas de valor* (2a ed.). Boston: Cengage Learning.
- Cruz, O. (2015). *Implementación de manufactura esbelta en una empresa de hilados textiles para mejorar la productividad y el control de planta*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santa María. Arequipa, Perú.
- Gutierrez, R. (2016). *Propuesta de implementación de herramientas lean manufacturing en el área de post-venta del taller de una empresa del rubro automotriz, para incrementar la productividad, eficiencia y reducir costos, Arequipa 2016*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santa María. Arequipa, Perú.
- Jones, D. y Womack, J. (2012). *Lean thinking*. Madrid: Ediciones Gestión 2000.
- Lucidchart. (2017). *Los mapas de flujo de valor*. Recuperado el 17 de marzo del 2017 de <https://www.lucidchart.com/pages/es/qu%C3%A9-son-los-mapas-de-flujo-de-valor>.

- Peralta, E y Rocha, A (2015). *Propuesta de implementación del modelo de gestión Lean Manufacturing en la empresa Ajoever S.A.* (Tesis de pregrado). Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia.
- Rajadel, M. y Sánchez, J. (2010). *Lean manufacturing: la evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Rey, F. (2005). *Las 5S: Orden y Limpieza en el puesto de trabajo*. España: Fundación Confemetal.
- Rosado, M. (2015). *Propuesta en el proceso de empackado de mangos para exportación*. (Tesis de Pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.
- Schroeder, R., Meyer, G., Rungtusanatham, M. (2011). *Administración de Operaciones: Conceptos y casos contemporáneos* (5ta ed.) .México D.F: McGraw Hill.
- Serna, S. (2001). *Implementación de Lean-Manufacturing en la línea número 7 de la compañía Hoffman planta de Reynosa*. (Tesis de postgrado). Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de Garza, México.
- Socconini, L. (2008). *Lean manufacturing paso a paso*. México D.F.: Norma.
- Valencia, J. (2016). *Modelo de Implementación de Manufacturas Lean para la mejora de la eficiencia operativa del Servicio Prestado en la Empresa Trasar Minería y Construcción de la ciudad de Arequipa*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santa María. Arequipa, Perú.
- Vigo, F y Astocaza, R. (2013). *Análisis y Mejora de Procesos de una línea procesadora de bizcochos empleando manufactura esbelta*. (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

ANEXOS

ANEXO 01: Formato para el análisis interno

Compañía	Empresa Latea
Nivel de Análisis	

Área	
Departamento	

Nro	FORTALEZA	Grado de Importancia
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Nro	DEBILIDAD	Grado de Importancia
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Grado de importancia: Baja (1), Media (2), Alta (3)

ANEXO 02: Formato para el análisis externo

Compañía	Empresa Latea
Nivel de Análisis	

Área	
Departamento	

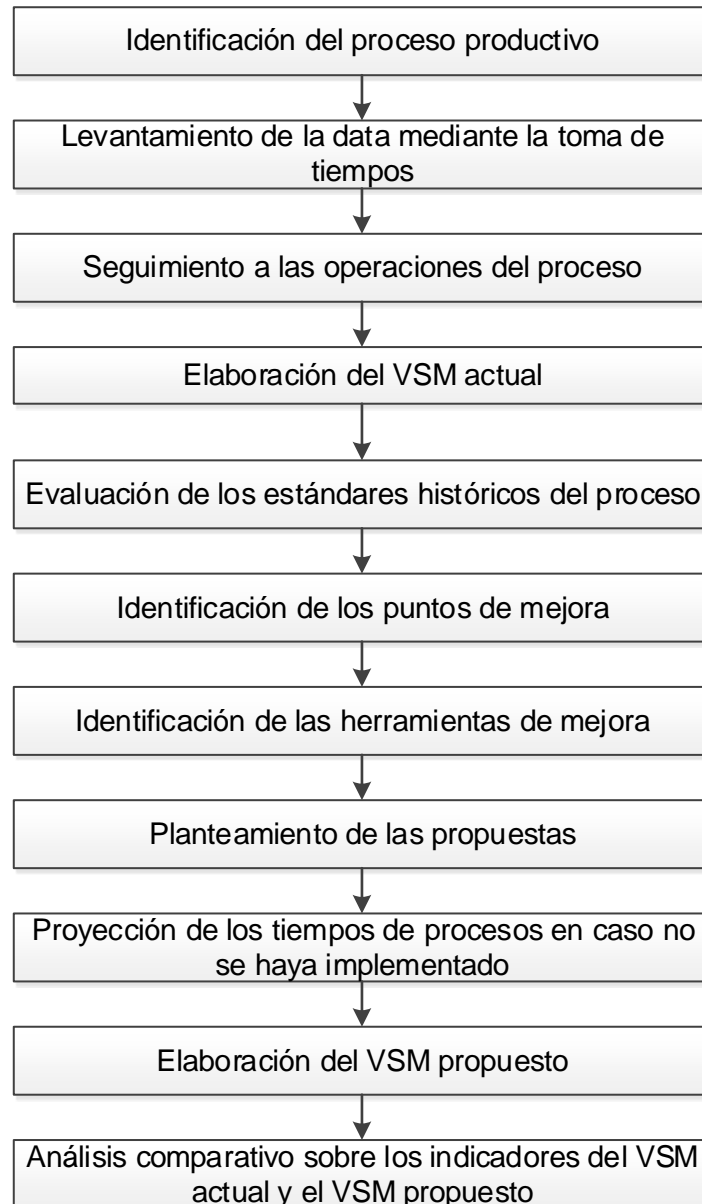
Nro	OPORTUNIDAD	Grado de Importancia
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Nro	AMENAZA	Grado de Importancia
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Grado de importancia: Baja (1), Media (2), Alta (3)

**ANEXO 03: Secuencia para la elaboración del VSM actual y propuesto del
proceso de elaboración de Yogurt**

Empresa	: EMPRESA LÁCTEA	Fecha:	10/10/2018
Proceso	: Elaboración del VSM actual y propuesto	Hoja:	1 de 1
Elaborado por	: Milagros Lisette Huertas Soria	Versión:	1



ANEXO 04: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>1. Problema principal</p> <p>¿De qué manera la propuesta de mejora de procesos, utilizando herramientas de Lean Manufacturing permitirá incrementar la productividad en la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea de la ciudad de Arequipa?</p> <p>2. Problemas específicos</p> <p>a. ¿Cuál es la situación actual de la línea de producción yogurt de la empresa láctea de la ciudad de Arequipa?</p> <p>b. ¿Cuáles son los tiempos de espera y generación de valor, actual y propuesto?</p> <p>c. ¿Cuáles son las herramientas de mejora de Lean Manufacturing para</p>	<p>1. Objetivo principal</p> <p>Proponer una mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de una empresa láctea de la ciudad de Arequipa.</p> <p>2. Objetivos específicos</p> <p>a. Realizar el análisis situacional de la línea de producción de yogurt de la Empresa Láctea de la ciudad de Arequipa.</p> <p>b. Establecer los tiempos de espera y generación de valor, actual y propuesto.</p> <p>c. Identificar las herramientas de Lean Manufacturing que</p>	<p>1. Hipótesis principal</p> <p>Las propuestas de mejora basadas en las herramientas de lean Manufacturing aplicadas al proceso de fabricación de Yogurt permitirán mejorar la productividad del proceso en la empresa Láctea.</p>	<p>1. Variable dependiente</p> <p>✓ Productividad ✓ Rentabilidad</p> <p>Indicadores</p> <p>✓ Nivel de producción ✓ Incremento de la productividad ✓ Beneficio / Costo ✓ PRI ✓ Kc</p> <p>2. Variable independiente</p> <p>✓ Propuestas de mejora basado en las herramientas de Lean Manufacturing.</p> <p>Indicadores</p>	<p>1. Tipo y Nivel de Investigación</p> <p>El tipo de investigación es concluyente descriptiva y de monitoria. Concluyente descriptiva porque se pretende describir de manera exacta las actividades, procesos y colaboradores de la Empresa Láctea. Conjuntamente, la investigación es de monitoria puesto que se pretende medir el rendimiento de la línea de producción de yogurt de la organización materia de estudio.</p>

<p>el proceso de Yogurt de la Empresa Láctea?</p> <p>d. ¿En cuánto se puede incrementar la productividad con las herramientas de lean Manufacturing propuestas?</p> <p>e. ¿Es factible económicamente la implementación de las mejoras propuestas en la empresa?</p>	<p>permitirán mejorar la productividad del proceso de elaboración de Yogurt.</p> <p>d. Proponer las mejoras basadas en las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad.</p> <p>e. Evaluar la factibilidad económica de la implementación de las mejoras propuestas en la Empresa Láctea</p>		<p>✓ Nivel de implementación de las mejoras</p>	
--	--	--	---	--

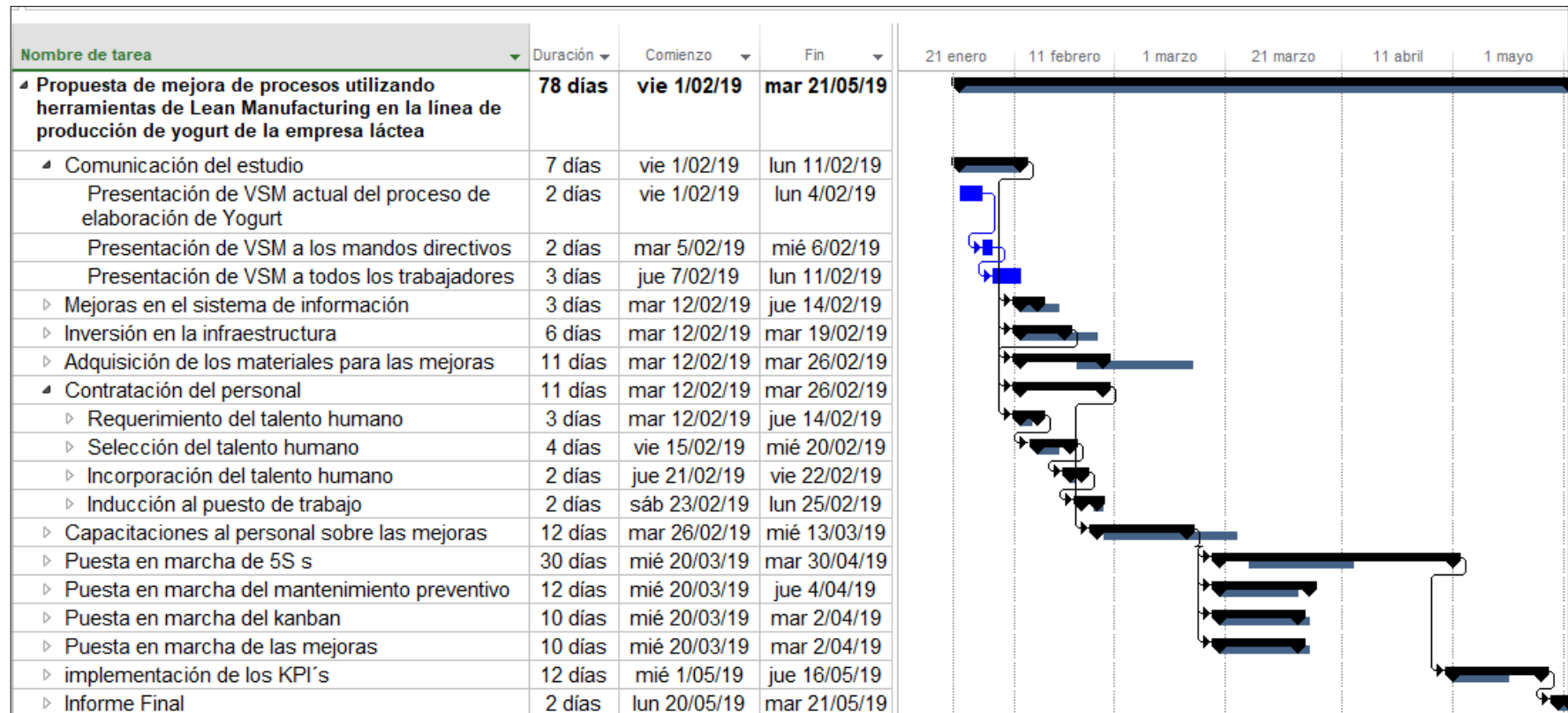
Fuente: Estudio de productividad en la Empresa Láctea
Elaboración propia

ANEXO 05: Diagnostico de las máquinas de la línea de fabricación de Yogurt

Código	Máquina	Cant	Año	Ultima fecha de Mtto
GDLBZA01	Balanza electrónica TO	1	2001	07/08/2017
GDLAAA01	Aire acondicionado A01	1	2001	01/11/2018
GDLAAB02	Aire acondicionado B02	1	2001	01/11/2018
GDLLAA01	Lavador automático	1	2003	13/07/2018
GDLBCA01	Bomba centrifuga A01	1	2010	05/07/2018
GDLBCB02	Bomba centrifuga B02	1	1998	17/06/2018
GDLBCC03	Bomba centrifuga C03	1	2010	12/08/2018
GDLBCD04	Bomba centrifuga D04	1	2008	28/07/2018
GDLBCE05	Bomba centrifuga E05	1	2015	05/10/2018
GDLBCF06	Bomba centrifuga F06	1	2017	21/09/2018
GDLBCG07	Bomba centrifuga G07	1	1999	20/11/2018
GDLBCH08	Bomba centrifuga H08	1	2010	12/08/2018
GDLBCI09	Bomba centrifuga I09	1	2009	12/06/2018
GDLBCJ10	Bomba centrifuga J10	1	2014	25/09/2018
GDLBCK11	Bomba centrifuga K11	1	2014	11/11/2018
GDLBCL12	Bomba centrifuga L12	1	2016	09/10/2018
GDLBCM13	Bomba centrifuga M13	1	2011	29/10/2018
GDLEPA01	Enfriador de placas A01	1	2003	02/02/2018
GDLEPB02	Enfriador de placas B02	1	2003	26/06/2018
GDLTEA01	Tanque de enfriamiento A01	1	1981	17/08/2018
GDLTEB02	Tanque de enfriamiento B02	1	1978	05/09/2018
GDLTEC03	Tanque de enfriamiento C03	1	1985	02/03/2018
GDLTED04	Tanque de enfriamiento D04	1	1995	25/03/2018
GDLTPA01	Tanque pasteurizador A01	1	1978	14/07/2018
GDLTPB02	Tanque pasteurizador B02	1	1981	28/06/2018
GDLTPC03	Tanque pasteurizador C03	1	1985	12/02/2018
GDLTPD04	Tanque pasteurizador D04	1	1999	20/02/2018
GDLTHA01	Tanque Homogeneizador A01	1	1966	09/05/2018
GDLTHB02	Tanque Homogeneizador B02	1	1976	02/04/2018
GDLTHC03	Tanque Homogeneizador C03	1	1979	17/11/2018
GDLTHD04	Tanque Homogeneizador D04	1	1985	10/10/2018
Código	Máquina	Cant		
GDLTAA01	Tanque de almacenamiento A01	1	1977	26/06/20118

GDLTAB02	Tanque de almacenamiento B02	1	1980	09/08/2018
GDLTAC03	Tanque de almacenamiento C03	1	1985	13/03/2018
GDLTAD04	Tanque de almacenamiento D04	1	1999	15/04/2018
GDLBTA01	Batidor A01	1	1990	23/12/2017
GDLBTB02	Batidor B02	1	1995	03/03/2018
GDLLTA01	Máquina llenadora y tapadora A01	1	1985	03/09/2018
GDLLTB02	Máquina llenadora y tapadora B02	1	1995	24/10/2018
GDLETA01	Máquina etiquetadora grande	1	1985	03/09/2018
GDLETB02	Máquina etiquetadora pequeña	1	1995	24/10/2018
GDLSLA01	Máquina selladora A01	1	1985	01/09/2018
GDLSLB02	Máquina selladora B02	1	1988	03/09/2018
GDLSLC03	Máquina selladora C03	1	1999	05/09/2018

ANEXO 06: Cronograma de actividades para la implementación de las mejoras



ANEXO 07: Cuestionario FODA

El presente “Cuestionario FODA” es un cuestionario que se realizará de manera anónima y será entregado en el taller denominado “Taller de Análisis Interno”.

El presente cuestionario tiene el propósito de colaborar con el análisis interno de la Empresa Láctea. Para esto se solicita la colaboración de la gerencia y principales jefaturas, respondiendo a las consultas que se darán a continuación y agregando comentarios (anónimos para el consultado).

1. Conoce usted la Visión de la empresa Láctea

2. Conoce usted la Misión de la empresa Láctea

3. De acuerdo al formato entregado identifique las principales fortalezas de su área.
(Formato 01: Formato para el análisis interno)

4. De acuerdo al formato entregado identifique las principales debilidades de su área.
(Formato 01: Formato para el análisis interno)

5. De acuerdo al formato entregado identifique las principales oportunidades que considera tiene la Empresa Láctea de acuerdo a su análisis. (Formato 02: Formato para el análisis externo)

6. De acuerdo al formato entregado identifique las principales oportunidades que considera tiene la Empresa Láctea de acuerdo a su análisis. (Formato 02: Formato para el análisis externo)

7. Si considera importante dar algún aporte adicional que beneficie el presente estudio coméntelo líneas abajo para su análisis

Gracias

FORMATO PARA ANÁLISIS INTERNO

Compañía	Empresa Latea
Nivel de Análisis	Interno

Área	Derivados Lácteos
Departamento	Operaciones

Nro	FORTALEZA	Grado de Importancia
1	Comunicación Directa	
2	Disponibilidad de Tecnología	
3	Respaldo Financiero	
4	Personal especializado	
5	Cartera de clientes	
6	Implementación de procedimientos de trabajo	
7	Abastecimiento de materia prima	
8	Apoyo en los sistemas de información	
9		
10		

Nro	DEBILIDAD	Grado de Importancia
1	Deficiencia en la entrega de requerimientos	
2	del cliente.	
3	Bajos índices de productividad en algunos productos	
4	Deficiente manejo y planificación de materias primas	
5	Deficiente coordinación entre áreas funcionales	
6	Falta de políticas de producción	
7	Deficiente gestión de planeamiento y control de la producción	
8	Ausencia de planes de acción	
9	Ambiente laboral deteriorado	
10		

Grado de importancia: Baja (1), Media (2), Alta (3)

FORMATO PARA ANÁLISIS EXTERNO

Compañía	Empresa Latea
Nivel de Análisis	Externo

Área	Derivados Lácteos
Departamento	Operaciones

Nro	OPORTUNIDAD	Grado de Importancia
1	Fortalecer e incrementar cartera de clientes	
2	Crecimiento de la demanda de productos lácteos	
3	Poder de negociación con los proveedores	
4	Acceso a nuevas tecnologías	
5	Imagen de la empresa	
6	Facilidad de implementación para mejorar la productividad	
7	Acceso a las materias primas e insumos	
8	Alta participación y demanda en el mercado de lácteos	
9		
10		

Nro	AMENAZA	Grado de Importancia
1	Ingreso de nuevos competidores	
2	competencia	
3	competencia informal	
4	Altas paradas de planta	
5	Bajo poder de negociación del cliente	
6	Presencia de productos sustitutos	
7	Mercado con baja crecibilidad	
8		
9		
10		

Grado de importancia: Baja (1), Media (2), Alta (3)